

**Materiały 29. Kongresu
Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego
„Zasoby glebowe a zrównoważony rozwój”**

**Proceedings of the 29th Congress
of the Polish Society of Soil Science
„Soil Resources and Sustainable Development”**

MATERIAŁY

**29. Kongresu
Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego
Zasoby glebowe
a zrównoważony rozwój
Wrocław, 31.08-03.09.2015**

PROCEEDINGS

**of the 29th Congress
of the Polish Society of Soil Science
Soil Resources
and Sustainable Development
Wrocław, 31.08-03.09.2015**

Wrocław 2015

Redakcja

Cezary Kabala

Dorota Kawałko

Beata Łabaz

Katarzyna Szopka (sekretarz konferencji)

Jerzy Weber

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska

50-357 Wrocław, ul. Grunwaldzka 53

Zamieszczone teksty nie były recenzowane, odpowiedzialność
za treść merytoryczną streszczeń ponoszą ich autorzy.

Included abstracts were not peer-reviewed; the responsibility
for scientific value lies with their authors.

© Polskie Towarzystwo Gleboznawcze Oddział Wrocławski

© Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych

Druk i oprawa:

Ultima-Druk Sp z o.o.

51-123 Wrocław, ul. W. Pola 77a

ISBN 978-83-934096-5-5

Organizatorzy 29. Kongresu
Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego:
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Polskie Towarzystwo Gleboznawcze
Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych
Komitet Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN

Honorowy patronat:
JM Rektor
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
prof. dr hab. Roman Kołacz

Współorganizatorzy sesji terenowych:
Park Narodowy Gór Stołowych
KGHM Polska Miedź SA
Oddział - Zakład Hydrotechniczny
Oddział - Huta Miedzi Legnica
Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej O. Brzeg
Lasy Państwowe Nadleśnictwo Wołów

Konferencja terenowa
“Gleby Pogórza Sudeckiego i Gór Stołowych”
dofinansowana została przez
Komitet Gleboznawstwa i Chemii Rolnej
Polskiej Akademii Nauk

Sponsor Kongresu
Frączak sp. z o.o.
Autoryzowany Salon i Serwis Mercedes-Benz

**Organizers of the 29. Congress
of the Polish Soil Science Society**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences
Polish Society of Soil Science
Polish Humic Substances Society
Committee for Soil Science and Agricultural Chemistry
of Polish Academy of Sciences

Honorary patronage:

Rector of the Wrocław University
of Environmental and Life Sciences
Prof. dr hab. Roman Kołacz

Coorganizers of the field sessions:

Stołowe Mts. National Park
KGHM Polska Miedź SA
Branch - Zakład Hydrotechniczny
Branch - Huta Miedzi Legnica
Bureau for Forest Management and Geodesy in Brzeg
National Forest Administration District Wołów

Field workshop

“Soils of the Sudety Foreland and the Stołowe Mts”
was supported financially by the Committee
for Soil Science and Agricultural Chemistry
of Polish Academy of Sciences

Sponsor

Frączak sp. z o.o.
Authorized Car Showroom and Service Mercedes-Benz

Komitet Naukowy Scientific Committee

Jerzy Weber – Przewodniczący / Chairman

Zbigniew Zagórski – Prezes PTG / President of the PSSS

Piotr Banaszuk (Białystok), Stanisław Baran (Lublin),
Renata Bednarek (Toruń), Elżbieta Bielińska (Lublin),
Bolesław Bieniek (Olsztyn), Stanisław Brożek (Kraków),
Józef Chojnicki (Warszawa), Halina Dąbkowska-Naskręt (Bydgoszcz),
Bożena Dębska (Bydgoszcz), Ryszard Dębicki (Lublin),
Jacek Długosz (Bydgoszcz), Marek Drewnik (Kraków),
Jerzy Drozd (Wrocław), Tadeusz Filipek (Lublin), Magdalena Frąc (Lublin),
Sławomir Gonet (Toruń), Józef Horabik (Lublin),
Elżbieta Jamroz (Wrocław), Cezary Kabała (Wrocław),
Stanisław Kalembasa (Siedlce), Janina Kaniuczak (Rzeszów),
Anna Karczewska (Wrocław), Jarosław Kaszubkiewicz (Wrocław),
Jan Kucharski (Olsztyn), Jerzy Lipiec (Lublin), Jan Łabętowicz (Warszawa),
Barbara Maliszewska-Kordybach (Puławy), Anna Miechówka (Kraków),
Edward Meller (Szczecin), Andrzej Mocek (Poznań),
Wojciech Owczarzak (Poznań), Wiera Sądej (Olsztyn),
Stefan Skiba (Kraków), Piotr Skłodowski (Warszawa),
Anna Słowińska-Jurkiewicz (Lublin), Halina Smal (Lublin),
Zofia Spiak (Wrocław), Stanisława Strączyńska (Wrocław),
Anna Wójcikowska-Kapusta (Lublin)

Komitet Organizacyjny Organizing Committee

Jerzy Weber – Przewodniczący / Chairman

Cezary Kabała – z-ca przewodniczącego / Vice-Charman

Katarzyna Szopka (sekretarz), Beata Chodor (sekretarz),

Jakub Bekier, Tomasz Bińczycki, Adam Bogacz, Oskar Bojko, Mateusz Cuske,
Irmina Ćwieląg-Piasecka, Magdalena Dębicka, Bernard Gałka, Leszek Gersztyn,
Elżbieta Jamroz, Paweł Jezierski, Jarosław Kaszubkiewicz, Anna Karczewska,
Dorota Kawałko, Andrzej Kocowicz, Jolanta Korzeniowska, Beata Łabaz,
Marian Marzec, Agnieszka Medyńska-Juraszek, Elżbieta Musztyfaga,
Zbigniew Perlak, Izabella Pisarek, Ewa Pora, Stanisława Strączyńska, Rafał
Tysza, Jarosław Waroszewski, Przemysław Woźniczka

Spis treści

Ramowy program Kongresu	10
Szczegółowy program sesji konferencyjnych	12
Lista posterów w sesji A	25
Lista posterów w sesji B	33
Streszczenia referatów (w jęz. polskim)	41
Streszczenia posterów (w jęz. polskim)	81
Streszczenia referatów (w jęz. angielskim)	226
Streszczenia posterów (w jęz. angielskim)	275
Skorowidz autorów	433

Contents

Congress schedule (outline)	11
Detailed session program	18
List of posters in the session A	25
List of posters in the session B	33
Abstracts of oral presentations (in Polish)	41
Abstracts of posters (in Polish)	81
Abstracts of oral presentations (in English)	226
Abstracts of posters (in English)	275
Index of authors	433

Program ramowy

Poniedziałek, 31 sierpnia 2015

16.00 – 19.00 Walne Zebranie Delegatów PTG (sala C III)

19.00 – 22.00 Spotkanie towarzyskie - Get Together

Wtorek, 1 września 2015

8.00 - 9.00 Śniadanie

9.00 - 9.15 Otwarcie Kongresu

9.20 – 11.10 Otwierająca sesja plenarna (1)

11.10 – 11.30 Przerwa kawowa

11.30 – 13.20 Sesje referatowe (2a, 2b, 2c)

13.30 – 15.30 Obiad

15.30 – 17.00 Sesje referatowe (3a, 3b, 3c)

17.00 – 18.30 Sesja posterowa A

18.30 – 19.30 Kolacja

19.00 – 21.00 Zwiedzanie wrocławskiej starówki

21.30 – 22.30 Pokaz Fontanny Multimedialnej

Środa, 2 września 2015

7.00 - 8.00 Śniadanie

7.30 – 17.00 Sesje terenowe 1, 2, 3 (patrz program szczegółowy)

19.00 – 19.45 Zwiedzanie wrocławskiego Afrykarium

20.00 – 24.00 Bankiet w ZOO (*stroje wieczorowe mile widziane*)

Czwartek, 3 września 2015

8.00 – 09.00 Śniadanie

9.00 – 10.50 Sesje referatowe (4a, 4b, 4c)

10.50 – 11.10 Przerwa kawowa

11.10 – 12.40 Sesja posterowa B

12.40 – 13.40 Zamykająca sesja plenarna (5)

13.40 – 14.00 Podsumowanie i zamknięcie Kongresu

14.00 – 15.30 Obiad

Piątek, 4 września 2015 - sobota, 5 września 2015

Pokongresowa sesja terenowa

„Gleby Przedgórza Sudeckiego oraz Gór Stołowych”

Miejsce Konferencji i Rejestracja

Centrum Dydaktyczno-Naukowe (CDN)

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

Plac Grunwaldzki 24a

Conference schedule

Monday, August 31, 2015

19.00 – 22.00 Get Together

Tuesday, September 1, 2015

8.00 – 09.00 Breakfast

9.00 – 09.15 Opening of the Congress

9.20 – 11.10 Opening plenary session (1)

11.10 – 11.30 Coffee break

11.30 – 13.20 Oral sessions (2a, 2b, 2c)

13.30 – 15.30 Lunch

15.30 – 17.00 Oral sessions (3a, 3b, 3c)

17.00 – 18.30 Poster session A

18.30 – 19.30 Dinner

19.00 – 21.00 Visit to Wrocław old town

21.15 – 22.30 Wrocław Multimedial Fountain show

Wednesday, September 2, 2015

7.00 – 08.00 Breakfast

7.30 – 17.00 Field sessions 1, 2, 3 (optional – see detailed programme)

19.00 – 19.45 Visit to Wrocław Africarium

20.00 – 24.00 Banquet in Wrocław ZOO (*suit and tie welcome*)

Thursday, September 3, 2015

8.00 – 09.00 Breakfast

9.00 – 10.50 Oral sessions (4a, 4b, 4c)

10.50 – 11.10 Coffee break

11.10 – 12.40 Poster session B

12.40 – 13.40 Closing plenary session (5)

13.40 – 14.00 Summary and closing of the Congress

14.00 – 15.30 lunch

Friday, September 4, 2015 - Saturday, September 5, 2015

Post-conference field session

“Soils and landscapes of the Sudety Foreland and the Stołowe Mountains”

Conference Venue and Registration Desk

Centrum Dydaktyczno-Naukowe

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

Plac Grunwaldzki 24a

Program szczegółowy

Wtorek, 1 września 2015

9⁰⁰ - 9¹⁵ Otwarcie 29 Kongresu PTG - Aula im. Jana Pawła II

Sesja plenarna otwierająca (1)

Aula im. Jana Pawła II - prowadzący sesję: Z. Zagórski, R. Horn

9²⁰ - 9⁵⁰ **Stoops G.**: The Contribution of Micromorphology to Science.

9⁵⁰ - 10¹⁰ **Skiba S.**: Badania gleb górskich w Polsce.

10¹⁰ - 10³⁰ **Keestra S.**, Cerda A., Miano T., Weber J.: Introducing the Soil System Science Division of the European Geosciences Union.

10³⁰ - 10⁵⁰ **Białousz S.**: Gleby w specyfikacjach technicznych dyrektywy INSPIRE.

10⁵⁰ - 11¹⁰ **Senesi N.**: Soil and humans.

11⁰⁰ - 11³⁰ *przerwa kawowa*

Sesja referatowa (2a) "Geneza i systematyka gleb 1"

Sala C II - prowadzący sesję: S. Brożek, G. Ferris

11³⁰ - 12⁰⁰ **Mermut A.**: Components Transfer among Ecosystems in Relation to World Soil Resources.

12⁰⁰ - 12²⁰ **Zaleski T.**, Mazurek R., Kajdas B.: Charakterystyka mineralogiczna gleb wytworzonych z andezytów pienińskich.

12²⁰ - 12⁴⁰ **Zagórski Z.**, Kaczorek D., Sieczko L., Uzarowicz Ł.: Identyfikacja wpływu czynnika skały macierzystej na właściwości i genezę gleb na podstawie cech mineralogicznych, mikromorfologicznych i submikromorfologicznych substratu glebowego.

12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Waroszewski J.**, Egli M., Kabała C., Kierczak J., Brandova D.: Clay minerals formation and mass fluxes in soils developed from mid-latitude slope deposits on the Kowarski Grzbiet (Karkonosze Mountains, Poland).

13⁰⁰ - 13²⁰ **Kowalkowski A.**, Jäger K-D.: Czas i przestrzeń jako determinanty rozwoju gleb.

Sesja referatowa (2b) "Racjonalne wykorzystanie zasobów glebowych"

Sala C III - prowadzący sesję: A. Mocek, S. Goryachkin

11³⁰ - 12⁰⁰ **Gabriels D.**: Sustainable management of drylands.

12⁰⁰ - 12²⁰ **Skłodowski P.**: Wykorzystanie zasobów glebowych w planowaniu przestrzennym.

12²⁰ - 12⁴⁰ **Świtoniak M.**, Bednarek R., Mendyk Ł.: A new approach in the elaboration of small-scale soil maps.

12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Nicia P.**, Bejger R., Sterzyńska M., Zadrożny P., Lamorski T., Starý J.: Możliwości renaturyzacji górskich siedlisk hydrogenicznych na przykładzie bagiennej olszyny w Babiogórskim Parku Narodowym.

13⁰⁰ - 13²⁰ Brożek S., **Lasota J.**, Błońska E., Wanic T., Zwydak M.: Waloryzacja siedlisk obszarów górskich na podstawie siedliskowego indeksu glebowego (SIG).

Sesja referatowa (2c) "Materia organiczna gleby, jej właściwości i rola w środowisku"

Sala C IV - prowadzący sesję: J. Drozd, N. Senesi

11³⁰ - 12⁰⁰ Zacccone C., **Miano T.**: Records of past human activity and environmental changes in peat.

12⁰⁰ - 12²⁰ **Markiewicz M.**, Mendyk Ł., Gonet S.S.: Materia organiczna gleb odwodnionego torfowiska Ryte Błota w Brodnickim Parku Krajobrazowym.

12²⁰ - 12⁴⁰ **Ćwiela-Piasecka I.**: Spectroscopic properties of DOM isolated from arable soils.

12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Pawluczuk J.**, Adamiak E.: Dynamika mineralizacji organicznych związków azotu w glebach organicznych, a zawartość azotu azotanowego i amonowego w wodach gruntowych Pojezierza Mazurskiego.

13⁰⁰ - 13²⁰ **Kiryluk A.**: Murszenie gleb organicznych fibrowo-murszowych w warunkach różnego ich użytkowania w dolinie rzeki Supraśl.

13³⁰ - 15⁰⁰ *Obiad*

Sesja referatowa (3a) "Geneza i systematyka gleb 2"

Sala C II - prowadzący sesję: P. Skłodowski, G. Stoops

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Hulisz P.**: Propozycja systematyki gleb wytworzonych z osadów morskich i rzeczno-morskich (marszy) w Polsce.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Chojnicki J.**, Kwasowski W., Grabowska K., Uzarowicz Ł.: Typologia i kierunki ewolucji czarnych ziem Puszczy Białej.
- 16²⁰ - 16⁴⁰ **Kisiel M.**, Zagórski Z.: Litogeniczne i pedogeniczne formy żelaza w glebach wytworzonych z czerwonych osadów dolnego triasu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich.
- 16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Mendyk Ł.**, Gamrat W., Krześlak I., Gersztyn L.: Geneza i pozycja systematyczna gleb niecki dawnego stawu młyńskiego Oleszek (Pojezierze Chełmińskie) w aspekcie wyników badań paleoekologicznych i zawartości metali ciężkich.

Sesja referatowa (3b) "Właściwości fizyczne gleb"

Sala C III - prowadzący sesję: J. Chojnicki, D. Gabriels

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Horn R.**: Research Innovations in Soil Physics.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Bieganowski A.**, Ryżak M., Sochan A., Polakowski C, Beczek M.: Characterisation of the splash phenomenon using highspeed cameras.
- 16²⁰ - 16⁴⁰ **Usowicz B., Lipiec J.**, Łukowski M.I., Marczewski W., Usowicz J.B., Rojek E.: Effect of biochar on the thermal properties and processes in the soil.
- 16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Kaszubkiewicz J.**, Wilczewski W., Faliński K., Staś M., Pora E., Woźniczka P.: Określenie składu granulometrycznego gleby poprzez pomiar ciężaru pozornego pływaka zanurzonego w zawieszynie.

Sesja referatowa (3c) "Procesy chemiczne w środowisku glebowym"

Sala C IV - prowadzący sesję: C. Kabała, A. Cerda

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Goryachkin S.**: Processes in extreme soils of recent and ancient epochs - new challenge for soil science of XXI century.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Becher M.**, Jaremko D., Pakuła K., Pielech J.: Wpływ procesu murszenia na frakcje materii organicznej i specjację wybranych metali.
- 16²⁰ - 16⁴⁰ **Urbanek E.**, Qassem K., Brzezinska M.: Soil carbon dynamics affected by seasonal water repellency.

16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Cuske M.**, Karczewska A., Gałka B.: Skład chemiczny roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych emisjami hutniczymi z dodatkiem substancji organicznej.

17⁰⁰ - 18³⁰ **Sesja posterowa A**

18³⁰ - 19³⁰ *Kolacja*

19⁰⁰- 21⁰⁰ **Zwiedzanie wrocławskiej Starówki**

21³⁰ - 22³⁰ **Pokaz Fontanny Multimedialnej**

Środa, 2 września 2015

Całodzienne sesje terenowe

7³⁰-17⁰⁰ (Trasa 1) Degradacja i ochrona gleb w zasięgu oddziaływania przemysłu miedziowego w okręgu legnicko - głogowskim

7⁴⁵-17⁰⁰ (Trasa 2) Transformacja gleb aluwialnych i siedlisk łągowych w dolinie Odry

8⁰⁰-17⁰⁰ (Trasa 3) Czarne ziemie i czarnoziemy Niziny Śląskiej

Wprowadzenie do sesji terenowych zamieszczono w odrębnym wydawnictwie (monografia kongresowa).

19⁰⁰- 19⁴⁵ **Zwiedzanie Afrykarium**

20⁰⁰- 24⁰⁰ **Bankiet w ZOO (*stroje wieczorowe mile widziane*)**

Czwartek, 3 września 2015

Sesja referatowa (4a) "Geneza i systematyka gleb 3"

Sala C II - prowadzący sesję: S. Skiba, S. Keestra

9⁰⁰ - 9³⁰ **Charzyński P.**, Kabala C.: Polska myśl naukowa w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB 2014.

9³⁰ - 9⁵⁰ **Glina B.**, Malkiewicz M., Bogacz A., Mendyk Ł., Woźniczka P.: Mid- and Late Holocene peatlands formation in the Stolowe Mountains - Central Sudetes (SW Poland).

- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Jonczak J.**, Degórski M., Kruczkowska B.: Porównanie cech mikromorfoskopowych pyłu kwarcowego w glebie rdzawej i glejbielicowej na terasie nadzalewowej Słupi.
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Jankowski M.**: Miejsce gleb ochrowych w Systematyce gleb Polski w świetle ich właściwości i genezy.
- 10³⁰ - 10⁵⁰ **Sokołowski K.**: Występowanie i charakterystyka mineralnych substancji amorficznych w glebach bielcowych, rdzawych i brunatnych dystroficznych.

Sesja referatowa (4b) "Degradacja, rekultywacja i ochrona gleb"

Sala C III - prowadzący sesję: W. Sądej, T. Miano

- 9⁰⁰ - 9³⁰ **Cerda A.**, Keesstra S., Mataix-Solera J., Ubeda X., Jordan A., Pereira P.: Soil degradation and erosion in Mediterranean ecosystems caused by forest fires and agriculture practices.
- 9³⁰ - 9⁵⁰ **Ciarkowska K.**, Gargiulo L., Mele G.: Soil restoration on waste dumps estimated by micromorphological image analysis,
- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Klimkowicz-Pawlas A.**, Smreczak B., Ukalska-Jaruga A., Maliszewska-Kordybach B.: Ecological risk assessment of contaminated sites - comparison of different approaches.
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Karczewska A.**, Kabała C., Kaszubkiewicz J., Cuske M.: Ocena zanieczyszczenia gleb i strategie remediacji w świetle znowelizowanego Prawa ochrony środowiska
- 10³⁰ - 10⁵⁰ **Kołtowski M.**, Hilber I., Bucheli T.D., Charmas B., Skubiszewska-Zięba J., Oleszczuk P.: Immobilization of polycyclic aromatic hydrocarbons in different soils amended by activated biochars.

Sesja referatowa (4c) "Biogeochemiczne właściwości środowiska glebowego"

Sala C IV - prowadzący sesję: J. Bielińska, A. Mermut,

- 9⁰⁰ - 9³⁰ **Ferris G.**: Biogeochemical and hydrogeological aspects of bacterial-mineral interactions in soils.
- 9³⁰ - 9⁵⁰ **Olszowska G.**: Zastosowanie biochemicznych charakterystyk gleb w diagnostyce typologicznej siedlisk leśnych.
- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Bińczycki T.**, Tyszka R., Weber J.: Lead isotopic composition as tracer of anthropogenic impact on soil environment.
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Józefowska A.**, Miechówka A.: Aktywność enzymatyczna i liczebność wazonkowców w glebach górskich użytkowanych rolniczo.

10³⁰ - 10⁵⁰ **Smreczak B.**, Klimkowicz-Pawlas A., Ukalska-Jaruga A.,
Maliszewska-Kordybach B.: Evaluation of available and bioavailable PAH fractions in historically contaminated soils.

10⁵⁰ - 11¹⁰ *przerwa kawowa*

11:10 - 12:40 Sesja posterowa B

Zamykająca sesja plenarna (5)

Aula im. Jana Pawła II - prowadzący sesję: A. Karczewska, S. Kalembasa

12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Kabała C.**, Siebielec G., Kowalska A.: Objectives, structure and perspectives of soil monitoring in Poland.

13⁰⁰ - 13²⁰ **Gonet S.**: Ochrona zasobów materii organicznej gleb.

13²⁰ - 13⁴⁰ **Marcinek J.**, Komisarek J.: Perspektywy rozwoju badań gleboznawczych w Polsce – zarys problemu.

13⁴⁰ - 14⁰⁰ **Podsumowanie i zamknięcie 29 Kongresu PTG**

14⁰⁰ - 15³⁰ *Obiad*

Detailed session program

Tuesday, September 1, 2015

9⁰⁰ - 9¹⁵ Opening of the Congress - Aula of the John Paul II

Opening plenary session (1) -

Aula of the John Paul II - Chairs: Z. Zagórski, R. Horn

9²⁰ - 9⁵⁰ **Stoops G.**: The Contribution of Micromorphology to Science.

9⁵⁰ - 10¹⁰ **Skiba S.**: Research on Mountain Soils in Poland.

10¹⁰ - 10³⁰ **Białousz S.**: Data Specification on Soil in the EU Directive IN-SPIRE.

10³⁰ - 10⁵⁰ **Keestra S.**, Cerda A., Miano T., Weber J.: Introducing the Soil System Science Division of the European Geosciences Union.

10⁵⁰ - 11¹⁰ **Senesi N.**: Soil and humans.

11⁰⁰ - 11³⁰ *Coffee break*

Oral session (2a) "Soil genesis and classification 1"

Room C II - Chairs: S. Brożek, G. Ferris

11³⁰ - 12⁰⁰ **Mermut A.**: Components Transfer among Ecosystems in Relation to World Soil Resources.

12⁰⁰ - 12²⁰ **Zaleski T.**, Mazurek R., Kajdas B.: Characteristic of the soil derived from Pieniny andesite.

12²⁰ - 12⁴⁰ **Zagórski Z.**, Kaczorek D., Sieczko L., Uzarowicz Ł.: Identification of influence of the parent rock on the properties and soil genesis based on mineralogical, micromorphological and submicromorphological features of soil substrate.

12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Waroszewski J.**, Egli M., Kabała C., Kierczak J., Brandova D.: Clay minerals formation and mass fluxes in soils developed from mid-latitude slope deposits on the Kowarski Grzbiet (Karkonosze Mountains, Poland).

13⁰⁰ - 13²⁰ **Kowalkowski A.**, Jäger K-D.: Time and space as determinants of soil development.

Oral session (2b) "Rational use of soil resources"

Room C III - Chairs: A. Mocek, S. Goryachkin

- 11³⁰ - 12⁰⁰ **Gabriels D.**: Sustainable management of drylands.
- 12⁰⁰ - 12²⁰ **Skłodowski P.**: The use of soil resources in rural land planning.
- 12²⁰ - 12⁴⁰ **Świtoniak M.**, Bednarek R., Mendyk Ł.: A new approach in the elaboration of small-scale soil maps.
- 12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Nicia P.**, Bejger R., Sterzyńska M., Zadrożny P., Lamorski T., Starý J.: Possibilities of renaturalization of mountain fens under Caltho-Alnetum community in the Babia Góra National Park.
- 13⁰⁰ - 13²⁰ Brożek S., **Lasota J.**, Błońska E., Wanic T., Zwydak M.: Evaluation of mountain sites on the basis of trophic soil index (SIG).

Oral session (2c) "Properties and role of the soil organic matter in the environment"

Room C IV - Chairs: J. Drozd, N. Senesi

- 11³⁰ - 12⁰⁰ Zacccone C., **Miano T.**: Records of past human activity and environmental changes in peat.
- 12⁰⁰ - 12²⁰ **Markiewicz M.**, Mendyk Ł., Gonet S.S: Soil organic matter of disappearing peatbog of Ryte Błota in Brodnica Landscape Park,
- 12²⁰ - 12⁴⁰ **Ćwieląg-Piasecka I.**: Spectroscopic properties of DOM isolated from arable soils.
- 12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Pawluczuk J.**, Adamiak E.: Mineral dynamics of nitrogen forms in muck and peat-muck soil in relation to the content of nitrate and ammonium nitrogen in underground waters in Olsztyn lake-land.
- 13⁰⁰ - 13²⁰ **Kiryluk A.**: Rotting of organic fibre-muck soils in various usage conditions in Supraśl River Valley.

13³⁰ - 15⁰⁰ *Lunch*

Oral session (3a) " Soil genesis and clasification 2"

Room C II - Chairs: P. Skłodowski, G. Stoops

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Hulisz P.**: Proposal of the systematic of brackish marsh soils in Poland.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Chojnicki J.**, Kwasowski W., Grabowska K., Uzarowicz Ł.: Typology and direetions evolutions of Endogleyic Phaeozems and Umbrisols from White Forest.
- 16²⁰ - 16⁴⁰ **Kisiel M.**, Zagórski Z.: Lithogenic and pedogenic forms of iron in soils developed on red Lower Triassic sediments in north-western part of the Świętokrzyskie Mountains.
- 16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Mendyk Ł.**, Gamrat W., Krześlak I., Gersztyn L.: Genesis and clasification of the soils of the Oleszek mill pond basin (Chełmińskie Lakeland) in the aspect of the palaeoecological research and heavy metals concentration.

Oral session (3b) "Soil physical properties"

Room C III - Chairs: J. Chojnicki, D. Gabriels

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Horn R.**: Research Innovations in Soil Physics.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Bieganowski A.**, Ryżak M., Sochan A., Polakowski C., Beczek M.: Characterisation of the splash phenomenon using highspped cameras.
- 16²⁰ - 16⁴⁰ Usowicz B., **Lipiec J.**, Łukowski M.I., Marczewski W., Usowicz J.B., Rojek E.: Effect of biochar on the thermal properties and processes in the soil.
- 16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Kaszubkiewicz J.**, Wilczewski W., Faliński K., Staś M., Pora E., Woźniczka P.: Determination of the soil texture by the measurement of the seeming weight of the float immersed in the soil suspension.

Oral session (3c) "Chemical processes in the soil environment"

Room C IV - Chairs: C. Kabała, A. Cerda

- 15³⁰ - 16⁰⁰ **Goryachkin S.**: Processes in extreme soils of recent and ancient epochs - new challenge for soil science of XXI century.
- 16⁰⁰ - 16²⁰ **Becher M.**, Jaremko D., Pakuła K., Pielech J.: The influence of muck formation on organic matter fractions and selected metals speciation.

- 16²⁰ - 16⁴⁰ **Urbanek E.**, Qassem K., Brzezinska M.: Soil carbon dynamics affected by seasonal water repellency.
- 16⁴⁰ - 17⁰⁰ **Cuske M.**, Karczewska A., Gałka B.: The chemical composition of soil solutions collected from soils contaminated by smelter emissions with the addition of organic matter.

17⁰⁰ - 18³⁰ **Poster session A**

18³⁰ - 19³⁰ *Dinner*

19⁰⁰- 21⁰⁰ **Visit to Wrocław old town**

21¹⁵ - 22³⁰ **Wrocław Multimedial Fountain show**

Wednesday, September 2, 2015

Full-day field sessions

- 7³⁰-17⁰⁰ (Excursion 1) Degradation and protection of soils influenced by copper mining and smelting in the Legnica - Głogów region
- 7⁴⁵-17⁰⁰ (Excursion 2) Transformation of alluvial soils and forest habitats in the Odra valley
- 8⁰⁰-17⁰⁰ (Excursion 3). Black earths and Chernozems of the Silesian Lowland.

Description of the field sessions is provided in a separate book (the conference monograph)

19⁰⁰- 19⁴⁵ **Visit to Wrocław Africarium**

20⁰⁰- 24⁰⁰ **Banquet in Wrocław ZOO (*suit and tie welcome*)**

Thursday, September 3, 2015

Oral session (4a) " Soil genesis and classification 3"

Room C II - Chairs: S. Skiba, S. Keestra

- 9⁰⁰ - 9³⁰ **Charzyński P.**, Kabała C.: Polish scientific thought in international soil classification WRB2014.

- 9³⁰ - 9⁵⁰ **Glina B.**, Malkiewicz M., Bogacz A., Mendyk Ł., Woźniczka P.: Mid- and Late Holocene peatlands formation in the Stolowe Mountains - Central Sudetes (SW Poland).
- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Jonczak J.**, Degórski M., Kruczkowska B.: Comparison of ultra-morphoscopic features of silt quartz in Brunic Arenosol and Gleyic Podzol on the area of supra-flood terrace of Słupia River
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Jankowski M.**: Position of ochre soils in Polish Soil Classification in the light of their properties and genesis.
- 10³⁰ - 10⁵⁰ **Sokołowski K.**: Properties and characterization of noncrystalline inorganic components in Podzols, rusty soils and dystrophic brown soils.

Oral session (4b) "Soil degradation, reclamation and soil protection"

Room C III - Chairs: W. Sądej, T. Miano

- 9⁰⁰ - 9³⁰ **Cerda A.**, Keesstra S., Mataix-Solera J., Ubeda X., Jordan A., Pereira P.: Soil degradation and erosion in Mediterranean ecosystems caused by forest fires and agriculture practices.
- 9³⁰ - 9⁵⁰ **Ciarkowska K.**, Gargiulo L., Mele G.: Soil restoration on waste dumps estimated by micromorphological image analysis,
- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Klimkowicz-Pawlas A.**, Smreczak B., Ukalska-Jaruga A., Maliszewska-Kordybach B.: Ecological risk assessment of contaminated sites - comparison of different approaches.
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Karczewska A.**, Kabala C., Kaszubkiewicz J., Cuske M.: Assessment of soil contamination and the strategies of soil remediation under the provisions of revised Act of environmental protection.
- 10³⁰ - 10⁵⁰ **Kołtowski M.**, Hilber I., Bucheli T.D., Charmas B., Skubiszewska-Zięba J., Oleszczuk P.: Immobilization of polycyclic aromatic hydrocarbons in different soils amended by activated biochars.

Oral session (4c) "Biogeochemical properties of the soil environment"

Room C IV - Chairs: J. Bielińska, A. Mermut,

- 9⁰⁰ - 9³⁰ **Ferris G.**: Biogeochemical and hydrogeological aspects of bacterial-mineral interactions in soils.
- 9³⁰ - 9⁵⁰ **Olszowska G.**: The use of biochemical markers in the diagnosis of typological forest sites.

- 9⁵⁰ - 10¹⁰ **Bińczycki T.**, Tyszka R., Weber J.: Lead isotopic composition as tracer of anthropogenic impact on soil environment.
- 10¹⁰ - 10³⁰ **Józefowska A.**, Miechówka A.: Enzymatic activity and enchytraeids abundance in agricultural mountains soils.
- 10³⁰ - 10⁵⁰ **Smreczak B.**, Klimkowicz-Pawlas A., Ukalska-Jaruga A., Maliszewska-Kordybach B.: Evaluation of available and bioavailable PAH fractions in historically contaminated soils.

10⁵⁰ - 11¹⁰ *Coffee break*

11:10 - 12:40 Poster session B

Closing plenary session (5)

Aula of the John Paul II - Chairs: A. Karczewska, S. Kalembasa

- 12⁴⁰ - 13⁰⁰ **Kabała C.**, Siebielec G., Kowalska A.: Objectives, structure and perspectives of soil monitoring in Poland.
- 13⁰⁰ - 13²⁰ **Gonet S.**: Protection of soil organic matter stocks.
- 13²⁰ - 13⁴⁰ **Marcinek J.**, Komisarek J.: Perspectives for the development of soil science studies in Poland - an outline of the problem.
- 13⁴⁰ - 14⁰⁰ Summary and closing of 29th PTG Congress.

14⁰⁰ - 15³⁰ *Lunch*

Lista posterów w sesji A

List of posters in the session A

Nr	Autorzy Authors	Tytuł Title
1-A	Abdelmonem M. A.	Modeling unsaturated hydraulic conductivity and diffusivity in relation to water filled pores in cultivated clay soils.
2-A	Boguta P.	Zastosowanie termogravimetrii sprzężonej ze spektroskopią masową i spektrometrią podczerwieni do badań właściwości chemicznych i fizykochemicznych gleb i ich związków humusowych. Application of thermogravimetry coupled with mass and infrared spectrometry for studies on chemical and physicochemical properties of soils and their humus substances.
3-A	Frąc M., Bilińska-Wielgus N., Gryta A., Oszust K., Panek J., Pawlik A., Janusz G.	Wstępne badania dotyczące detekcji grzybów termoopornych z wykorzystaniem łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR). Preliminary study on detection of heat-resistant fungi using polymerase chain reaction (PCR).
4-A	Jadczyszyn J., Rejman J., Rafalska-Przysucha A., Czyż E., Niedźwiecki J.	Wpływ erozji na zróżnicowanie wybranych właściwości gleby w obszarze lessowym Działów Grabowieckich (Wyż. Lubelska). Effect of Erosion on Changes of Some Soil Properties in Loess Area of Działy Grabowieckie (Lublin Upland).
5-A	Lewińska K., Kaźmierowski C., Siepak M.	Lokalna identyfikacja stanu jakości gleb za pomocą technik teledetekcyjnych. Soil quality estimation using remote sensing techniques in the local scale.
6-A	Malczyk P., Długosz J., Kobierski M., Różański S.	Wpływ dyspersji ultradźwiękowej na skład granulometryczny gleb oznaczany metodą dyfrakcji laserowej. Effect of ultrasonic dispersion on the size distribution of soils determined by laser diffraction method.
7-A	Miechówka A., Józefowska A., Zadrozny P., Gąsiorek M.	Problemy określania zasobów węgla organicznego w glebach szkieletowych na przykładzie gleb wytworzonych z fliszu karpackiego. The problems of determining organic carbon stocks in skeletal soils, on the example of soil formed from Carpathian flysch.
8-A	Mikucioniene R., Feiza V., Feizienė D., Sinkevičienė A., Bogužas V., Putramentaitė A.,	Soil Water Capacity, Pore-size Distribution and CO ₂ E-flux in Cambisol and Planosol after Long-term No-till Management.

	Steponavičienė V.	
9-A	Papierowska E., Szatyłowicz J., Kalisz B., Łachacz A., Kurzawski G.	Porównanie metod oceny hydrofobowości gleb autogenicznych. Comparison of hydrophobicity assessing methods in autogenic soils.
10-A	Rejman J.	Wpływ erozji na modyfikację gleb płowych (Haplic Luvisol) w obszarach lessowych Wyżyny Lubelskiej. The effect of erosion on modification of brown-grey soils (Haplic Luvisol) in loess areas of the Lublin Upland.
11-A	Turan V.I	Comparative Effect of Some Soil Amendment on Soil Reaction.
12-A	Usowicz B., Łukowski M. I., Rojek E., Marczewski W., Usowicz J. B., Lipiec J.	Ocena zmienności wilgotności gleby na terytorium Polski z pomiarów satelitarnych. Soil moisture variability assessment on Polish territory from satellite measurements.
13-A	Wyszkowska J., Borowik A.	Wpływ temperatury na właściwości biologiczne gleby. Impact of temperature on the biological properties of soil.
14-A	Alvarez B., Gąsior J.	Proces glebowy w rędzinie w zależności od położenia na stoku. The soil process in rendzina depending on its location on the slope.
15-A	Baliuk S.	Zasoby glebowe Ukrainy: stan i sposoby poprawy. Soil resources of Ukraine: state and methods of improvement.
16-A	Hulisz P., Michalski A., Dąbrowski M., Kusza G., Łęczyński L.	Wpływ antropopresji na przebieg procesów glebotwórczych w rejonie Przekopu Wisły. Impact of human pressure on the soil-forming processes in the area of the Vistula Cross-Cut.
17-A	Kajdas Bartłomiej, Michalik M.	Czy wietrzenie to zawsze wietrzenie, czyli przypadek gruzów granitowych w Sudetach. Is the weathering always the weathering – the case study of granitic gruses from Sudety Mts.
18-A	Kaszubkiewicz J., Muszytyfaga E., Kabała C.	Wybrane właściwości fizyczne i wodne gleb płowych zaciekowych spiaszczonych południowo-zachodniej Polski. Selected physical and water properties of Retisols of south-western Poland
19-A	Kazakova I.	Problemy ochrony i racjonalnego wykorzystania zasobów glebowych w Ukrainie. Problems of the protection and rational use of soil resources in Ukraine.
20-A	Kobierski M., Jaworska H., Dąbkowska-Naskręt H.	Skład minerałów ilastych jako wskaźnik litologicznej nieciągłości gleb płowych. Composition of clay minerals as an indicator of lithologic discontinuity of Luvisols.
21-A	Kruczkowska B.,	Znaczenie gleb deluwialnych w krajobrazach mło-

	Świtoniak M., Jankowski M.	doglacialnych. Importance of deluvial soils in young glacial landscape.
22-A	Łabaz B., Kabała C.	Wpływ człowieka na rozwój poziomów mollic i umbric w glebach wytworzonych z osadów bagenno-aluwialnych na przykładzie gleb Doliny Baryczy. Human induced development of mollic and umbric horizons in a swampy alluvial substratum - a case study from the Barycz Valley, SW Poland.
23-A	Łabaz B., Kabała C.	Próba ustalenia genezy czarnych ziem i czarnoziemów Niziny Śląskiej. Attempt to explain the origin of "black earths" and Chernozems in the Silesian Lowland.
24-A	Muszyfaga E., Kabała C.	Różnorodność morfologiczna gleb płowych zaciekowych południowo-zachodniej Polski. Morphological diversity of Retisols and related soils of south-western Poland.
25-A	Orzechowski M., Smółczyński S.	Vertisole i czarne ziemie ilaste w Polsce północno-wschodniej. Vertisols and black earths of clay origin in NE Poland.
26-A	Rutkowska P. A., Jankowski M.	Zróżnicowanie stopnia zbielicowania gleb w zależności od ekspozycji stoków w różnowiekowych drzewostanach sosnowych na wydmach Kotliny Toruńskiej. Differentiation in the rate of podzolization of soils depending on the slope exposure in various-age pine timber forests on dunes in the Toruń Basin.
27-A	Sewerniak P., Jankowski M., Dąbrowski M.	Prawidłowości rozmieszczenia gleb w krajobrazie wydmy śródlądowych poligonu toruńskiego. Regular pattern of soil occurrence in inland dune landscape of the Toruń military area.
28-A	Smółczyński S., Orzechowski M.	Przeobrażenia gleb w wybranych krajobrazach obszarów młodoglacjalnych Polski północno-wschodniej. Soil transformations in chosen landscapes of young glacial areas in NE Poland.
29-A	Szymański W., Skiba M., Błachowski A.	Mineralogia Fe-Mn noduli w glebach płowych Pogórza Karpackiego. Mineralogy of Fe-Mn nodules in Fragiudalfs of the Carpathian Foothills, SE Poland.
30-A	Uzarowicz Ł., Zagórski Z.	Skład mineralny technogenicznych utworów glebowych (Technosols) wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych z elektrowni węglowych. Mineral composition of technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and slag from hard coal and lignite power plants.

31-A	Waroszewski J. , Kasprzak M., Kabała C., Bojko O., Jezierski P.	Warunki litologiczne decydują o powstawaniu Planosoli poniżej strefy klifów piaskowcowych w Górach Stołowych. Lithological conditions promotes Planosol formation below sandstone escarpments in the Stołowe Moutains.
32-A	Bijak S.	Wpływ jakości gleby na bonitację drzewostanów sosnowo-świerkowych Puszczy Rominckiej. Effect of soil quality on the site index of Scots pine and Norway spruce stands in Romincka Forest (NE Poland).
33-A	Bijak S. , Kwasowski W., Ludwisiak Ł.	Wpływ robinii akacjowej (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) na wybrane właściwości gleb leśnych. Effect black locust (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) on selected properties of the forest soils.
34-A	Bogacz A. , Woźniczka P., Gubrynowicz O.	Wpływ leśnego zagospodarowania pożarzyska na właściwości gleb obiektu Sobin-Jędrzychów. The impact of afforestation on properties of post-fired soils at Sobin – Jędrzychów area.
35-A	Harasimiuk A.	Autonomizacja roślinności względem właściwości troficznych gleb. Ujęcie globalne i lokalne. Autonomization of vegetation from trophic properties of soil. Global and local task.
36-A	Kawałko D. , Halarewicz A., Łabaz B., Kaszubkiewicz J., Pora E.	Tempo dekompozycji opadu organicznego w wybranych fitocenozach leśnych doliny Jezierzycy. Decomposition rate of the litter fall in forest phytocoenosis of Jezierzycza valley
37-A	Kawałko D. , Halarewicz A., Bączek P.	Kształtowanie właściwości gleb w borze sosnowym z udziałem czerechmy amerykańskiej (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.) Formation of soils properties in Scots pine forest invaded by black cherry (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.).
38-A	Kondras M. , Czępińska-Kamińska D., Śmiech D., Baran E., Oktała L., Otręba A., Kwasowski W., Uzarowicz Ł.	Sekwestracja węgla organicznego w glebach siedlisk boru świeżego i boru mieszanego świeżego w Kampinoskim Parku Narodowym. Sequestration of the organic carbon in soils of fresh coniferous forest and fresh mixed coniferous forest in Kampinos National Park.
39-A	Marzec M. , Orzełek P.	Zastosowanie Siedliskowego Indeksu Glebowego (SiG) do diagnozy siedlisk łęgowych na przykładzie łęgów nadodrzańskich położonych w Nadleśnictwie Wołów (RDLP Wrocław). Application of Soil-Habitat Index (SIG) to diagnosis of riparian habitats an the example of Wpłów Forest District (Wrocław regional forest administration).
40-A	Olejarski I.	Niektóre właściwości gleb wytworzonych z piasków po całkowitym pożarze lasu pod 21 letnim

		drzewostanem sosny zwyczajnej. Some sandy soil properties after total fire burned under 21 years old Scots Pine pine stand.
41-A	Sewerniak P., Jasińska J., Golińska P., Składanowski M.	Mineralizacja opadu roślinnego na stokach wydym o kontrastowej wystawie w dwóch typach ekosystemów poligonu toruńskiego. Mineralization of litterfall on dune slopes of contrasting aspects in two ecosystem types of the Toruń military area.
42-A	Stelmach R., Marzec M.	Stan opracowań siedliskowych i opracowań fito-socjologicznych w Lasach Państwowych. Current state of soil-habitat and phytosociological elaborations in the Polish State forests.
43-A	Wasak K., Drewnik M.	Formy akumulacji glebowej materii organicznej w glebach leśnych Tatr. Forms of organic matter accumulation in forest soils in the Tatra Mountains.
44-A	Zadrozny P., Nicia P., Bejger R.	Wpływ wykrocisk świerkowych na właściwości chemiczne gleb Babiej Góry. The impact of spruce tree uprooting on the soil chemical properties of the Babia Góra Mountain.
45-A	Bojko O., Kabała C.	Przestrzenne zróżnicowanie właściwości gleb Karkonoszy na tle gradientu wysokościowego i pokrywy roślinnej. Spatial diversity of soils properties across altitudinal gradient and vegetation cover in Karkonosze Mountains.
46-A	Kaczmarek Z., Gajewski P., Mocek A., Owczarzak W.	Podstawowe właściwości wybranych gleb ciężkich o różnej genezie. Basic properties of selected heavy soils of various origins.
47-A	Kobierski M., Kondratowicz-Maciejewska K.	Ocena cech użytkowych czarnych ziem i gleb płowych regionu Kujaw. Soil quality assessment of Phaeozems and Luvisols from the Kujawy region.
48-A	Kocowicz A., Jamroz E., Dębicka M., Weber J.	Wpływ turystyki na morfologię i właściwości fizyczne wybranych gleb górskich. The influence of tourism on morphology and physical properties of chosen mountain soils.
49-A	Makuch-Pietraś I., Michalczyk J.	Wybrane właściwości gleby jako czynniki warunkujące gniazdowanie żołą <i>Merops apiaster</i> i brzegówki <i>Riparia riparia</i> . Selected soil properties as factors influencing nesting bee-eaters <i>Merops apiaster</i> and bank swallows <i>Riparia riparia</i> .
50-A	Mazurek R., Mróz T., Kusza G., Waroszewski J.	Gleby kopalne wytworzone z martwicy wapiennej w Dolinie Raclawki. The fossil soils formed from calcareous tufa in the Raclawka Valley.

51-A	Musielok Ł. , Drewnik M., Kacprzak A.	Zróźnicowanie właściwości gleb bielcowych na stoku na przykładzie kateny Czernicy w Górach Żółtych (Sudety Wschodnie). Differentiation of podzolized soils properties on a slope on the example of Mt Czernica catena in Złote Mountains (Eastern Sudetes).
52-A	Muszytyfaga E. , Kabała C., Cuske M.	Profilowe rozmieszczenie pierwiastków śladowych w glebach płowych południowo-zachodniej Polski. Trace elements distribution in profiles of Luvisols of south-western Poland.
53-A	Uzarowicz Ł. , Zagórski Z., Kwasowski W., Oktała L., Kondras M., Chojnicki J.	Wybrane właściwości oraz klasyfikacja technogenicznych utworów glebowych wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych z elektrowni węglowych. Selected properties and classification of technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and slag from hard coal and lignite power plants.
54-A	Weber J. , Kocowicz A., Jankiewicz M., Dębicka M., Jamroz E., Strączyńska S.	Zmiany w morfologii bielcz zachodzące pod wpływem alkalizacji środowiska glebowego. Changes in morphology of Podzols as effect of the alkalization of soil environment.
55-A	Drewnik M. , Stolarczyk M.	Torfowiska wiszące w Bieszczadach Zachodnich – geneza i właściwości. Mountains hanging peat bogs in Western Bieszczady Mts. – genesis and properties.
56-A	Jarnuszewski G.	Charakterystyka wybranych fizycznych i chemicznych właściwości gleb pobagiennych wytworzonych na węglanowych osadach limnicznych z okolic jeziora Dubie (woj. zachodniopomorskie). Characterisation of some physical and chemical properties of post-bog soils developed from limnic deposits in vicinity of lake Dubie (Western Pomerania).
57-A	Jarnuszewski G. , Meller E.	Właściwości chemiczne węglanowych osadów limnicznych terenów pobagiennych Pomorza Zachodniego. Chemical properties of carbonate limnic deposits of post-bog areas in Western Pomerania.
58-A	Malinowski R. , Meller E., Sammel A., Podlasiński M., Paprota D.	Stratygrafia i właściwości mokradeł Polderu Północnego w Parku Narodowym Ujście Warty. Wetland stratigraphy and properties of Northern Polder in National Park Ujście Warty.
59-A	Sammel A. , Jarnuszewski G., Meller E.	Wybrane właściwości gleb murszowatych wykształconych na podłożu mineralnym i limnicznych osadach wapiennych. Selected properties of mucky soils developed from

		mineral deposits and limnic limestone.
60-A	Stolarczyk M.	Właściwości gleb torfowych występujących na różnie przekształconych torfowiskach wysokich w Bieszczadach Zachodnich. Properties of peat bog soils on variously transformed raised peat bogs in Western Bieszczady Mts.
61-A	Debaene G., Niedźwiecki J., Pecio A.	On-the-go mapping of several soil properties using a mobile sensor platform.
62-A	Jezierski P., Kabała C., Bogacz A., Kaszubkiewicz J., Łabaz B.	Analiza geostatystyczna zmienności przestrzennej ołowiu w poziomach powierzchniowych gleb leśnych Parku Narodowego Gór Stołowych. Geostatistical analysis of the spatial variability lead in surface layers of forest soils of the Stołowe Mountains National Park.
63-A	Podlasiński M.	Zastosowanie badań przewodności elektromagnetycznej gleb w kartografii gleboznawczej na obszarach o dużej zmienności glebowej. The use of electromagnetic conductivity research in soil cartography on the areas of high soil variability.
64-A	Stelter P., Sroga R.	Wykorzystanie Numerycznego Modelu Terenu do kartowania gleb na przykładzie gleb inicjalnych rumoszowych w Nadleśnictwo Wałbrzych. Application of Numerical Terrain Model for soil cartography. The case of initial hyperkeletic soils in the Wałbrzych Forest District.
65-A	Sykuła M., Jankowski M.	Weryfikacja aktualności treści map glebowo-rolniczych na przykładzie gleb organicznych na obszarze Kujaw Czarnych. Verification of soil map for agriculture content actuality on the example of Histosols in the Black Kuiavia region.
66-A	Bielińska E. J., Futa B., Baran S., Żukowska G.	Wpływ koncentracji wielkokubaturowych obiektów handlowych na ekochemiczny stan gleb podmiejskich. The impact of large format retail facilities on eco-chemical state of soil from suburban areas.
67-A	Szafranek A., Milewska U.	Wpływ polityki przestrzennej gmin na wyłączenia gruntów rolnych z produkcji. The spatial policy impact of commune on the exclusion of agricultural land production.
68-A	Wolińska A., Szafranek- Nakonieczna A., Zielenkiewicz U., Rekosz-Burlaga H., Goryluk-Salmonowicz A., Banach A., Błaszczak M., Stępniewska Z.	Czy gleby rolnicze Lubelszczyzny są biologicznie zdegradowane? Are the agricultural soils from Lublin region biologically degraded?

69-A	Dębicka M. , Ćwieląg-Piasecka I, Kocowicz A., Woźniczka P.	Zmiany w składzie frakcyjnym fosforu gleb lekkich po przeprowadzonym procesie sorpcji fosforu. Fractional composition of phosphorus in light-textured soils after the process of phosphorus sorption.
70-A	Dębicka M. , Weber J., Szydzisz A.	Rola frakcji koloidalnej gleb w procesie sorpcji fosforu w glebach wytworzonych z gabra i bazaltu. The role of soil colloidal fraction in the process of phosphorus sorption in soils derived from gabbro and basalt.
71-A	Gajewski P. , Kaczmarek Z., Owczarzak W., Mocek A.	Wybrane właściwości fizyczne i wodne gleb przyległych do odkrywki węgla brunatnego Drzewce. Selected physical and water properties of soils adjacent to Drzewce lignite open cast mine.
72-A	Gąsiorek M.	Fosfor w glebach terenów miejskich i jego dynamika w roztworze glebowym. Phosphorus in urban soils and its dynamics in the soil solution.
73-A	Greinert A. , Drab M., Kostecki J.	Antropogeniczne materiały macierzyste Technosoli. Anthropogenic bedrock material of Technosols.
74-A	Keesstra S. , Cerdà A., Orenes Fuensanta G., Novara A., Prosdociami M.	Agriculture management changes the fate of the soil losses in apricot orchards in Vall d'Albaida, Eastern Spain.
75-A	Spychalski W. , Mocek A., Owczarzak W.	Zasolenie gleb występujących w strefie emisyjnego oddziaływania Kopalni Soli Kłodawa. Salinity of soils in the area under the influence of Kłodawa soil mine.
76-A	Walkiewicz A. , Brzezińska M., Wnuk E.	Pochłanianie metanu przez gleby – wpływ sposobu użytkowania terenu. Consumption of methane by soils: effect of land use.
77-A	Właśniewski S. , Hajduk E., Kaniuczak J..	Wpływ intensywności uprawy owsa na wybrane właściwości gleby brunatnej. The impact of the intensity of growing oats on the selected properties of brown soil.
78-A	Okołowicz M. , Perzanowska A., Kwasowski W.	Wpływ odwodnienia na właściwości fizykochemiczne gleb organicznych w dolinie Wilcza Struga w Kampinoskim Parku Narodowym. The effect of drainage on physical- chemical properties of organic soils in the Wilcza Struga valley in the Kampinos National Park

Lista posterów w sesji B

List of posters in the session B

Nr	Autorzy Authors	Tytuł Title
1-B	Baran S., Wójcikowska-Kapusta A., Żukowska G.	Wpływ kompozytów z udziałem odpadów powiertniczych na zawartość metali ciężkich w rekultywowanej glebie. Influence of composites containing drill cuttings on heavy metals contents in reclaimed soil.
2-B	Bartkowiak A., Lemanowicz J.	Wpływ niekontrolowanego wysypiska odpadów na zawartość wybranych metali ciężkich oraz aktywność enzymatyczną gleb. Effect of the uncontrolled waste dumping site on the content of selected heavy metals as well as the soil enzymatic activity.
3-B	Cuske M., Matyja K., Karczevska A., Gałka B., Muszyfaga E.	Ocena toksyczności roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi z wykorzystaniem testu Microtox. Toxicity assessment of soil solutions collected from soils contaminated with heavy metals using Microtox test.
4-B	Cuske M., Karczevska A., Gałka Bernard, Muszyfaga E.	Dynamika inhibicji kiełkowania nasion <i>Sorghum saccharatum</i> spowodowanego aplikacją roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. The dynamics of seeds germination inhibition of <i>Sorghum saccharatum</i> caused application of soil solutions extracted from soil contaminated with heavy metals.
5-B	Ćwiela-Piasecka I., Medyńska-Juraszek A., Dębicka M., Shavlakadze M.	Zastosowanie metody QUECHERS do oceny pozostałości pestycydów w glebie. Utilization of QUECHERS to pesticides residues assessment in soils.
6-B	Frąc M., Gryta A., Oszust K., Bilińska-Wielgus N.	Różnorodność genetyczna archaea utleniających amoniak w glebie pod wpływem kompostowanych materiałów odpadowych. Genetic diversity of ammonia oxidizing archaea under the influence of organic waste composts
7-B	Gąsior J., Voloshanska S. J., Nazarkiewicz M., Monastyrska S. S.	Wpływ różnych dodatków na właściwości fizykochemiczne gruntu na powierzchni składowiska odpadów przemysłowych w Stebniku. The effect of various additives on the physicochemical properties of soil on the surface of industrial waste site in Stebnik.
8-B	Gusiatin Z. M., Kulikowska D.	Kinetyka przemian metali w zanieczyszczonej glebie z zastosowaniem kompostu jako czynnika

		stabilizującego. Kinetics of metal transformations in contaminated soil amended with compost.
9-B	Jerzykiewicz Maria	Rodniki i ich związki kompleksowe z metalami w glebach. The radicals and their complexes with metals in soils.
10-B	Kantek K., Korzeniowska J., Stanisławska-Głubiak E.	Przydatność wybranych ekstrahentów do oceny fitodostępności miedzi, niklu i cynku w zanieczyszczonej glebie piaskowej. The usefulness of selected extractants for the assessment of phytoavailability of copper, nickel and zinc in contaminated sandy soil.
11-B	Koper J., Lemanowicz J., Siwik-Ziomek A., Polkowska M.	Wpływ oddziaływania zakładów sodowych na aktywność wybranych hydrolaz w glebie. Effects of the soda plant on the activity of selected hydrolases in soil.
12-B	Kwiatkowska-Malina J.	Wpływ egzogennej materii organicznej na właściwości fizyko-chemiczne gleb. The influence of exogenic organic matter on physico-chemical properties of soil.
13-B	Lewińska K., Kaźmierowski C., Królewicz S., Cierniewski J., P iekarczyk J., Siebielec G.	Spektralna kategoryzacja geochemicznych charakterystyk gleb dla potrzeb krajowego monitoringu gleb uprawnych. Spectral categorization of soil geochemical properties for monitoring of arable soils in the country scale.
14-B	Sołek-Podwika K.	Wpływ zabiegów rekultywacyjnych na zawartość związków próchnicznych w glebach kwaśnych byłej kopalni siarki „Grzybów”. Influence of rehabilitation processes on the content of humic substances in acid soils.
15-B	Walkiewicz A., Brzezińska M., Szarlip P.	Reakcja bakterii metanotroficznych na warunki tlenowe – wiedza niewyjaśniona. Response of methane oxidizing bacteria to oxygen status – unexplained knowledge.
16-B	Wójcikowska-Kapusta A., Baran S., Żukowska G.	Ocena stanu zanieczyszczenia gleby rekultywowanej kompozytami z udziałem odpadów powiertniczych w oparciu o testy biologiczne. Evaluation of contamination of soil reclaimed using composites containing drill cuttings based on biological tests.
17-B	Becher M., Jaremko D., Kalembasa D., Pielech J.	Właściwości sorpcyjne gleb organicznych hemo-murszowych. Sorption properties of Hemic Sapric Histosols.
18-B	Bejger R., Mielnik L., Nicia P.	Właściwości luminescencyjne kwasów huminowych otrzymanych z torfów i osadów dennych jezior. The luminescence properties of humic acids ob-

		tained from peats and lake bottom sediments.
19-B	Bekier J., Weber J., Jamroz E., Medyńska-Juraszek A., Ćwieląg-Piasecka I.	Przemiany wybranych spektroskopowych i chemicznych właściwości substancji humusowych podczas kompostowania organicznych odpadów miejskich. Changes of selected chemical and spectral properties of humic substances during composting of organic municipal solid wastes.
20-B	Boguta P.	Analiza procesu koagulacji związków humusowych w obecności jonów cynku i w zróżnicowanych warunkach pH. Analysis of coagulation process of humus substances in the presence of zinc ions and in varied pH.
21-B	Cerdà A., Keesstra S., Ma- taix-Solera J., Úbeda X., Jordán A., Pereira P.	Soil organic matter and water repellency on fire affected abandoned terraces in the Massís del Caroig, Eastern Spain.
22-B	Dębska B., Banach-Szott M., Tobiasova E., Pakuła J.	Skład chemiczny kwasów huminowych gleb leśnych. Chemical composition of humic acids of forest soils.
23-B	Gusiatin Z. M., Kulikowska D.	Zastosowanie substancji humusowych i biosurfaktantów pochodzenia roślinnego do ograniczania potencjalnego ryzyka ekologicznego (E_r) kadmu w glebach. Humic substances and commercial plant biosurfactants for reducing potential ecological risk (E_r) of Cd in soils.
24-B	Jamroz E.	Wpływ typu rębni na właściwości substancji próchnicznych w glebach Nadleśnictwa Spała. Effect of cutting type on properties of humic substances in the Spala Forest District.
25-B	Jamroz E., Kocowicz A., Bekier J., Weber J.	Właściwości kwasów huminowych gleb brunatnych Pasma Żmijowiec w Sudetach Wschodnich. Properties of humic acids from Cambisols in the Żmijowiec Range of the East Sudety Mountains.
26-B	Jarnuszewski G.	Właściwości chemiczne gleb organicznych wytworzonych na kredzie jeziornej z okolic jezior Strzeszowskie, Sitno i Sierakowo (woj. zachodniopomorskie). Chemical properties of organic soils developed from lacustrine chalk near lake: Strzeszowskie, Sitno and Sierakowo (Western Pomerania).
27-B	Kulikowska D., Gusiatin Z. M.	Zastosowanie substancji humusowych jako środka płuczącego w remediacji gleb zanieczyszczonych Cu o różnym czasie starzenia. Humic substances as washing agent to remove Cu from contaminated soil with different aging.
28-B	Liaudanskiene I.	Soil organic matter response to reduced soil till-

		age.
29-B	Łachacz A., Poźniak P., Kalisz B.	Zawartość węgla i azotu w lekkiej frakcji materii organicznej gleb torfowych. Content of carbon and nitrogen in light organic matter fraction of peat soils.
30-B	Mikučionienė R., ogužas V., Liaudanskienė I., Sinkėvičienė A., Valadkaitė R.	Soil organic matter under different soil management.
31-B	Sanjib K.	Influence of organic manures on Quantity-Intensity relationship for potassium.
32-B	Sądej W., Żołnowski A. C.	Porównanie wpływu zróżnicowanych systemów wieloletniego nawożenia na zawartość i skład frakcyjny związków próchnicznych w glebie płowej. Effects of different long-term fertilization systems on the content and fractional composition of humic substances in lessive soil.
33-B	Szafranek-Nakonieczna A., Stępniewska Z., Górski A., Banach A.	Transformacja materii organicznej w profilu gleby torfowej w zależności od warunków natlenienia. Transformation of soil organic matter in peat profile under different aeration treatments.
34-B	Tołoczko W., Wyrwicka A., Urbaniak M.	Frakcje związków humusowych w glebie lekkiej po doświadczeniu z osadami ściekowymi. Humic fractions in sandy soil after experiment with sewage sludge.
35-B	Błońska E., Lasota J.	Wpływ składu gatunkowego drzewostanu na aktywność enzymatyczną gleb leśnych. Effect of the species composition of stand on the enzymatic activity of forest soils.
36-B	Dec D.	Aktywność mikrobiologiczna i enzymatyczna ekologicznych użytków zielonych. Microbiological and enzymatic activity of ecological grassland.
37-B	Kucharski J., Borowik A., Kucharski M., Wyszkowska J.	Enzymy glebowe jako bioindykatory środowiska. Soil enzymes as bioindicators of environmental.
38-B	Oktaba L., Kaczorek D.	Aktywność enzymatyczna w zalesionych glebach porolnych. Enzymatic activity in afforested post-agricultural soils.
39-B	Olszowska G.	Aktywność enzymatyczna jako czuły wskaźnik zmian w środowisku glebowym. The enzymatic activity as a sensitive indicator of changes in soil.
40-B	Bogusz A., Oleszczuk P.	Sorpcja kadmu w glebie użyźnionej biowęgłem i osadem ściekowym. Sorption of cadmium in soil fertilized by biochar and sewage sludge.
41-B	Medyńska-Juraszek A., Ćwiągła – Piasecka I.	Możliwość wykorzystania biowęgla do rekultywacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

		Potential use of biochar in remediation of soils contaminated with heavy metals.
42-B	Lehnik-Habrink P., Kalbe U., Bandow N., Hein S.	Results of validation trials for new European standards – Determination of dioxins/furanes, PCB and PAH in sludge, treated biowaste and soil.
43-B	Madej J., Hilber I., Bucheli Thomas D., Oleszczuk P.	Immobilizacja wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych w zanieczyszczonej glebie przy zastosowaniu węgla aktywnego oraz biowęgla. Immobilization of polycyclic aromatic hydrocarbons in contaminated soil using activated carbon and biochar.
44-B	Sądej W., Marczuk O., Żołnowski A. C.	Zawartość związków fenolowych w glebach pochodzących z trwałych doświadczeń nawozowych. Content of phenolic compounds in soils from permanent fertilization experiments.
45-B	Stefaniuk M., Oleszczuk P.	Biodostępność WWA i ich toksyczność w glebach użyźnionych osA.i ściekowymi i biowęglami. The bioavailability of PAHs and their toxicity in soils fertilized with sE.ge sludge and biochars.
46-B	Ukalska-Jaruga A., Smreczak B., Klimkowicz- Pawlas A., Pasternak U.	Wpływ frakcji materii organicznej na dostępność WWA w glebach. The influence of organic matter fractions on PAH availability in soils.
47-B	Dradrach A., Karczewska A., Szopka K., Bogacz A.	Pierwiastki śladowe w poziomach powierzchniowych gleb wybranych trawników miejskich Wrocławia. Trace elements in surface layers of urban lawns soils in Wrocław.
48-B	Gołda S., Stanisławska -Glubiak E., Korzeniowska J.	Zmiany zawartości kadmu, ołowiu i cynku w glebie zanieczyszczonej tymi metalami w 5-letnim przedziale czasowym. Changes in cadmium, lead and zinc content in the soil contaminated by these metals in the 5-years interval.
49-B	Hajduk Edmund, Kaniuczak J., Gąsior J., Waśniewski S, Szostek M., Pieniążek M.	Rtęć, ołów i kadm w glebach wokół byłych Zakładów Lamp Wyładowczych „Polam” w Pogwizdowie. Mercury, lead and cadmium in the soil around the former Discharge Lamp Factory "Polam" in Pogwizdów.
50-B	Jaworska H.	Ocena gleb obszarów parkowych, narażonych na zanieczyszczenia komunikacyjne w oparciu o zawartość cynku i właściwości buforowe. Assessment of soils from park areas, exposed to traffic pollution, based on the content of zinc and the buffer properties.
51-B	Kwasowski W., Chojnicki J., Uzarowicz Ł., Oktaba L.,	Frakcje i mobilność ołowiu, kadmu oraz niklu w glebach przy głównych arteriach komunikacyjnych Warszawy. Fractions and mobility of lead, cadmi-

	Kondras M.	um and nickel in soils on main streets of Warsaw.
52-B	Kwasowski W. , Kozanecka T., Górska E. B., Gozdowski D.	Zawartość wybranych metali ciężkich w pyłe drogowym na obszarze Polski środkowej. The content of selected heavy metals in street dust of central Poland.
53-B	Pakuła K. , Kalembsa D., Becher M., Jaremko D., Kiepuszewska A.	Cynk w sekwencyjnie wydzielonych frakcjach w glebach ornych Wysoczyzny Siedleckiej. Zinc in sequentially extracted fractions in arable soils of the Siedlce upland region.
54-B	Roca N. , Ramos N	Assessing risk of heavy metals from human activity on rural soils: a case study in Argentina.
55-B	Smal H. , Ligęza S., Wójcikowska -Kapusta A., Baran S.	Wpływ osadu dennego na zawartość wybranych metali ciężkich i ich form w glebie lekkiej w warunkach doświadczenia wazonowego. Effect of bottom sediment on the content of selected heavy metals and their forms in light textured soil in a pot experiment.
56-B	Szopka K. , Karczewska A., Kabała C., Jezierski P., Bogacz A.	Przestrzenne zróżnicowanie zawartości wybranych pierwiastków śladowych w poziomach powierzchniowych gleb leśnych Karkonoszy. Spatial diversity of selected trace elements concentration in forest soils in the area of Karkonosze Mts.
57-B	Wiater J. , Łukowski A., Ofman P.	Zawartość i rozpuszczalność ołowiu w glebach uprawnych Podlasia. Content and solubility of lead in arable lands of Podlasie.
58-B	Wojcieszczuk T. , Bablak M., Wojcieszczuk M.	Rozpuszczalność niektórych mikroelementów w glebie po zastosowaniu wzrastających dawek CaO. Solubility of some microelements in soil after application of increasing doses of CaO.
59-B	Borowska K. , Grabowska-Wrzesińska M.	Specjacja selenu w glebie w warunkach wieloletniego nawożenia organicznego. Selenium speciation in soils under long-term organic fertilization.
60-B	Jalali V. , Azam J., Fateme A., Safoora Asadi Kapoorchal	Estimation of iron, lithium and manganese pollution in the Hormuz Island by using contamination factor.
61-B	Karczewska A. , Krysiak A., Lewińska K., Cuske M., Gałka B., Jezierski P., Szopka K., Dradrach A.	Gleby silnie zanieczyszczone arsenem w południowo-zachodniej Polsce – problem historyczny czy aktualny? The soils strongly contaminated with arsenic in south-western Poland - historical and present concerns.
62-B	Karczewska A. , Gałka B., Lewińska K., Siepak M., Stysz M.	Antymon w glebach sąsiadujących z dawnymi obiektami górnictwa antymonitu w Górach Bardzkich. Antimony in soils neighbouring with historical

		sites of antimonite mining in the Bardzkie Mts.
63-B	Gersztyn L., Karczewska A., Gałka B.	Wpływ dodatku substancji organicznej na zmiany form miedzi w osadach poftlotacyjnych. The influence of organic matter on copper forms present in mine tailings
64-B	Pankavec S., Falandysz J.	Rtęć w glebie i borowikach <i>Boletus</i> spp. z Polski i Białorusi. Mercury in some <i>Boletus</i> spp. and beneath soils from Poland and Belarus.
65-B	Plak A., Bartmiński P.	Zachowanie wybranych form arsenu i fosforu w glebach antropogenicznych różnie użytkowanych miasta. Behavior of chosen forms of arsenic and phosphorus in variously utilized anthropogenic soils of Lublin.
66-B	Róžański S., Siwik -Ziomek A.	Zawartość i frakcje siarki w zróżnicowanych typologicznie glebach uprawnych okolic Bydgoszczy. The content and fractions of sulfur in typologically varied agricultural soils surrounding the city of Bydgoszcz, Poland.
67-B	Štýbnarová M., Landová H., Bilošová H.	Nitrogen leaching under organic fertilizers with different stocking rates in a soil under permanent grassland.
68-B	Zarina L., Zarina L.	Long term mineral fertilizer use impact on soil chemical properties peneding crop rotation
69-B	Chodorowski J., Plak A., Warchocki M., Miturski T.	Zmiany niektórych właściwości chemicznych gleb leśnych poddanych presji rekreacyjnej. Changes of some chemical properties of forest soils subjected to recreational activity pressur.e
70-B	Chudecka Justyna, Tomaszewicz T.	Ocena wybranych właściwości chemicznych gleb powstałych na bazie popiołów z węgla kamiennego po 10 latach ich funkcjonowania w środowisku. Evaluation of chosen chemical properties of soils madon the basis of hard coal ash after 10 years of their functioning in the environment.
71-B	Czępińska-Kamińska D., Kondras M., Oktaba L., Kwasowski W., Hakamaki P., Markowska M.	Chemizm wód i osadów dennych cieków zlewni Kanału Łasica w Kampinoskim Parku Narodowym. Chemical composition of water and bottom sediments in watercourses of the Łasica Channel catchment area in the Kampinos National Park.
72-B	Drab M., Greinert A., Kostecki J.	Następcze efekty rekultywacji terenów pokopalnianych w rejonie Łęknicy. Subsequent effects of post-mining land reclamation in the locality of Łęknica.
73-B	Gałka B., Kabała C., Sowiński J., Cuske M., Kar- czewska A.	Wymywanie azotu w uprawie sorga cukrowego w świetle obserwacji stężeń jonów azotanowych i amonowych w roztworach glebowych.

		Leaching of nitrogen from sorghum cropping – as recorded by the concentrations of nitrate and ammonium ions in soil solutions.
74-B	Jonczak J., Šimanský V., Polláková N.	Charakterystyka form żelaza i glinu oraz kwantyfikacja procesów glebotwórczych w czarnoziemach zachodniej Słowacji. Iron and aluminium forms characteristics and quantification of soil forming processes in Chernozems of western Slovakia.
75-B	Kocowicz A., Dębicka M., Jamroz E., Weber J.	Wpływ turystyki na właściwości sorpcyjne wybranych gleb górskich. The influence of tourism on cation exchange properties of chosen mountain soils.
76-B	Malinowski R., Kitczak T., Kasper L., Kirkiewicz A., Paprotka D.	Zawartość makro- i mikropierwiastków w glebach i runi użytków zielonych położonych w zróżnicowanych warunkach siedliskowych w sąsiedztwie Jeziora Świdno. Content of macro- and microelements in soils and sward of grassland situated in diverse habitat conditions near lake Świdno.
77-B	Oktaba L., Paziewska K., Kondras M., Kwasowski W., Uzarowicz Ł.	Przyswajalne formy potasu w glebach miejskich. Plant-available form of potassium in urban soils.
78-B	Oluchi Nwaichi E., Frąc M.	Evaluation of soil microbial communities as influenced by crude oil pollution.
79-B	Szafranek A.	Sorpcja fosforu w leśnych glebach bielcowych w nawiązaniu do ekstrahowanych form żelaza i glinu. Phosphate sorption in forested podzols in relation to extractable iron and aluminium.
80-B	Szafranek-Nakonieczna A., Wolińska A., Błaszczuk M., Stępniewska Z., Górski A.	Liczebność bakterii amonifikacyjnych i ich aktywność w wybranych typach gleb rolniczych Lubelszczyzny. Abundance of ammonifying bacteria and their activity in selected types of agricultural soils from Lublin region.
81-B	Tołoczko W., Niewiadomski A.	Rekultywacja środowiska glebowego Góry Kamieński do 2006 roku. Soil environment recultivation of the Kamiensk Mountain to the year 2006.

Streszczenia wystąpień w sesji referatowej

Wpływ procesu murszenia na frakcje materii organicznej i specjację wybranych metali

Marcin Becher, Dawid Jaremko, Krzysztof Pakuła, Joanna Pielech

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Gleboznawstwa i Chemii Rolniczej, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Polska
marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl, krzysztof.pakuła@uph.edu.pl

Intensywność przemian materii organicznej w procesie murszenia gleb organicznych oraz istotny wpływ tego procesu na migrację pierwiastków w środowisku, skłoniło do przeprowadzenia badań frakcji materii organicznej (specjacji węgla organicznego) oraz dystrybucji w nich metali (specjacji pierwiastków biofilnych, śladowych i metali ciężkich). Materiał badawczy stanowiły gleby z różnym stopniem zaawansowania procesu murszenia, zlokalizowane w dolinie górnego Liwca na Wysoczyźnie Siedleckiej: organiczne hemowo-murszowe (4 profile), organiczne saprowo-murszowe (4 profile) oraz gleby murszowo-glejowe (2 profile). W badaniach zastosowano sekwencyjną ekstrakcję pierwiastków pozwalającą na wyróżnienie następujących frakcji operacyjnych metali: rozpuszczalne w wodzie (H_2O) → wymiennie związane z koloidami glebowymi (1M KCl) → kompleksowo związane z substancjami humusowymi, z podziałem na kwasy fulwowe i huminowe (0,1 M $Na_4P_2O_7$) → mocniej związane przez substancje humusowe, z podziałem na kwasy fulwowe i huminowe (0,1M NaOH) → silnie związane z organiczną i mineralną fazą stałą gleby (4M HNO_3) → rezydualna (woda królewska). W ekstraktach oznaczono zawartość węgla organicznego (na autoanализatorze analizy elementarnej) oraz metali (Ca, Mg, Fe, Al, Mn, Cu, Zn, Ni, Pb, Cr, V, As – na ICP-AES). Zastosowana procedura ekstrakcyjna pozwoliła określić zawartość metali w formach bioprzyswajalnych i potencjalnie labilnych w różnym stopniu związanych z materią organiczną badanych gleb.

Stwierdzono dużą zmienność form występowania badanych pierwiastków. Poziomy murszowe w stosunku do torfowych, charakteryzowały się większym udziałem węgla frakcji labilnych oraz węgla reprezentującego substancje humusowe. Największa ilość większości metali występowała we frakcji związków kompleksowych z substancjami humusowymi oraz silnie związanej z organiczną i mineralną fazą stałą gleby; w przypadku Ca i Mg w formie wymiennej; w przypadku Cr we frakcji rezydualnej. W częściach stropowych badanych gleb, w przypadku większości metali, rosło znaczenie frakcji labilnych oraz kompleksowo związanych z substancjami humusowymi, co sugeruje dodatni wpływ procesu murszenia na migrację metali.

Otrzymane wyniki uzupełniają dotychczasową wiedzę na temat interakcji materii organicznej i metali, zachodzących w glebach organicznych po ich odwodnieniu.

Specyfikacja danych o glebach w dyrektywie UE INSPIRE

Stanisław Białousz, Małgorzata Radło-Kulisiewicz

Ekspert European Soil Bureau Network, Politechnika Warszawska- Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP S.Bialousz@gik.pw.edu.pl, mradlo@gik.pw.edu.pl

Dla gleb zgromadzono w państwowych służbach gleboznawczych, w instytucjach naukowych, w organizacjach międzynarodowych wiele map, baz danych, wyników analiz laboratoryjnych, obserwacji z monitoringu. Korzystanie z tak wielkich zbiorów, najczęściej niejednorodnych, wymagało stworzenia informacji o tych zbiorach, metod ich harmonizacji, zamiany na postać cyfrową oraz zasad udostępniania. Pierwsze rozwiązania w tym kierunku opracowano w USA, tworząc Infrastrukturę Danych Przestrzennych (SDI = Spatial Data Infrastructure). W Unii Europejskiej po wielu latach prac Parlament Europejski przyjął w roku 2007 dyrektywę INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in European Union). Głównym celem dyrektywy jest stworzenie infrastruktury, która ułatwi korzystanie z danych przestrzennych dla realizacji głównych polityk europejskich w zakresie środowiska, a także korzystanie z tych danych w krajach członkowskich Unii na wszystkich poziomach terytorialnych i dla różnych zastosowań. Realizacja dyrektywy wymusiła opracowanie szeregu regulacji prawnych i technicznych w celu doprowadzenia danych przestrzennych do takiej postaci, aby były one zharmonizowane, interoperacyjne i dostępne w Internecie. Gleby są jednym z 34 tematów w dyrektywie. Opracowano dla nich, tak jak dla każdego z pozostałych tematów, specyfikacje techniczne, które mówią jak powinny być zapisywane nowo pozyskiwane dane o glebach i do jakiej postaci powinny być przekształcone dane istniejące. „Data Specification on Soil – Technical Guidelines” liczą 121 stron i 197 stron aneksów.

Obecne modele opisu pokrywy glebowej opierają się na sekwencji : poziom glebowy, profil, pedon, polipedon, kontur jednostki glebowej, jednostka glebowo krajobrazowa. W Specyfikacjach model oparty jest na podobnej sekwencji, ale stosuje zapisy diagramów klas według UML (Unified Modeling Language), powszechnie stosowanego w GIS.

Metadane, czyli informacja o danych przestrzennych zawartych w każdym ze zbiorów danych o glebach są ważnym składnikiem infrastruktury informacji przestrzennej, bo pozwalają zorientować się o pochodzeniu i jakości danych. Tak zwany profil meta danych proponowany w Specyfikacjach nie spełnia jednak potrzeb użytkowników danych o glebach.

Charakterystyka zjawiska rozbryzgu z wykorzystaniem tzw. szybkich kamer

Andrzej Bieganowski, Magdalena Ryżak, Agata Sochan, Cezary Polakowski, Michał Beczek

*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
a.bieganowski@ipan.lublin.pl, m.ryzak@ipan.lublin.pl, a.sochan@ipan.lublin.pl,
c.polakowski@ipan.lublin.pl*

Rozbryzg spowodowany uderzeniem kropli wody o powierzchnię gleby jest pierwszym etapem erozji wodnej. Lepsze poznanie mechanizmu tego zjawiska pozwoli na dokładniejszy opis matematyczny, co w konsekwencji może ułatwić przeciwdziałanie erozji.

Badania nad erozją wodą można podzielić ze względu na miejsce lub sposób ich prowadzenia. Wyróżnia się pomiary polowe i laboratoryjne. W obrębie metod laboratoryjnych służących do badania zjawiska rozbryzgu można wyróżnić badania z wykorzystaniem pojedynczej kropli. Stosując metodę pojedynczej kropli należy zwrócić uwagę, że już jedna kropla padająca na próbkę zmienia stan powierzchni gleby w miejscu swojego upadku.

Jedną z metod badania zjawiska rozbryzgu jest wykorzystanie tzw. szybkich kamer. Kamery takie pozwalają na rejestrację kilku tysięcy zdjęć na sekundę i dzięki temu na analizę np. parametrów ruchu cząstek, które uległy rozbryzgowi. Ponieważ Instytut Agrofizyki jest w posiadaniu zestawu trzech sprzężonych ze sobą kamer (wraz z oprogramowaniem pozwalającym na śledzenie i analizę ruchu wielu cząstek naraz) dlatego istotnym etapem podejmowanych badań, i jednocześnie **celem niniejszej prezentacji, było określenie parametrów, które pozwalają na ilościowy opis zjawiska rozbryzgu.**

Parametrami tymi mogą być:

- Liczba i wielkość cząstek gleby, które uległy rozbryzgowi,
- Liczba i wielkość kropelek wody, które uległy rozbryzgowi,
- Liczba i wielkość cząstek gleby w otoczce kroplek wody, które uległy rozbryzgowi,
- Prędkości początkowe cząstek/kropelek, które uległy rozbryzgowi,
- Głębokość i średnica leja, jaki (jeśli) tworzy się po uderzeniu padającej kropli,
- Szerokość i wysokość korony, która (jeśli) tworzy się po uderzeniu padającej kropli.

Dodatkowymi parametrami mogą i powinny być statystyki powyższych wielkości takie jak powtarzalność i odtwarzalność.

Praca częściowo finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektów nr 2014/14/E/ST10/00851 oraz DEC-2012/07/N/ST10/03280 (2013-2015).

Skład izotopowy ołowiu jako wskaźnik antropogenizacji środowiska glebowego

Tomasz Bińczycki, Jerzy Weber, Rafał Tyszk

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
tomasz.binczycki@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com, rafal.tyszka@up.wroc.pl*

Prezentowane badania koncentrują się na charakterystyce składu izotopowego ołowiu w bielicach i glebie torfowej wierzchwinowych partii Karkonoszy. Jest to unikatowe środowisko, które od wielu wieków pozostaje pod wpływem zróżnicowanej antropopresji. W konsekwencji, wywołało to w latach 80-tych ubiegłego stulecia serię negatywnych zmian. Wpływ wielu niekorzystnych czynników spowodował klęskę ekologiczną, która objawiła się masowym wymieraniem drzewostanów. Wydarzenie to spowodowało intensyfikację badań zmierzających do wyjaśnienia przyczyn katastrofy. Wśród podjętych badań zajmowano się między innymi problemem obecności metali ciężkich w glebach Karkonoskiego Parku Narodowego. W badaniach tych stwierdzono podwyższone zawartości niektórych metali ciężkich, jednak stosowane metody nie mogły bezpośrednio wykazać ich antropogenicznego pochodzenia.

Zupełnie nowe możliwości stwarzają metody izotopowe, dotychczas niestosowane w polskich badaniach gleboznawczych, a ostatnio coraz szerzej wykorzystywane w geologii oraz badaniach środowiskowych. Analizując stosunki ilościowe między izotopami ołowiu Pb^{204} , Pb^{206} , Pb^{207} oraz Pb^{208} obecnego w skałach lub glebach, można określić pochodzenie występującego w nich ołowiu.

Przeprowadzone analizy stosunków izotopowych ołowiu występującego w poziomach próchnicy nadkładowej gleb zlokalizowanych w wierzchwinowej partii Karkonoszy wykazały antropogeniczne pochodzenie tego metalu. Ponad 90% występującego w tych poziomach ołowiu pochodzi z emisji będących efektem spalania węgla wydobywanego na terenie Czech i Polski, zwłaszcza węgla kamiennego wydobywanego na terenie Górnego Śląska. Iluwialne poziomy genetyczne wykazują obecność ołowiu pochodzącego ze spalania węgla, jak też wytopienia rud zawierających galenę.

Profilowe rozmieszczenie ołowiu pochodzenia antropogenicznego w bielicach karkonoskich jest związane z głębokością oraz zawartością materii organicznej. Stosunki izotopowe ołowiu występującego w poziomach skały macierzystej (zwietrzelina granitu) oraz w spągu gleb torfowych wskazują na naturalne pochodzenie tego pierwiastka, co świadczy o braku oddziaływania antropogenicznego na materiał glebowy tych poziomów. Ze względu na złożony charakter procesów glebowych, a także różny stopień antropopresji w minionych stuleciach, celowe jest prowadzenie dalszych badań z wykorzystaniem stosunków izotopowych, w celu dokładnego rozpoznania zmian środowiska glebowego Karkonoszy zachodzących w pod wpływem czynnika antropogenicznego.

Waloryzacja siedlisk obszarów górskich na podstawie siedliskowego indeksu glebowego (SIG)

Stanisław Brożek, Jarosław Lasota, Ewa Błońska, Tomasz Wanic, Maciej Zwyczaj

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Zakład Gleboznawstwa Leśnego,
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
rlbrozek@cyf-kr.edu.pl, rllasota@cyf-kr.edu.pl, eblońska@ar.krakow.pl, rlwanic@cyf-kr.edu.pl, rlzwyczaj@cyf-kr.edu.pl*

Poprawna ocena stanu siedliska jest podstawą prawidłowego zagospodarowania terenów leśnych. Celem niniejszych badań było znalezienie właściwości gleb, które pozwolą rozdzielać zróżnicowane siedliska leśne pod względem produktywności w Karpatach i Sudetach. Do badań wytypowano 180 powierzchni w terenach górskich. Powierzchnie badawcze zostały zlokalizowane w transektach wzdłuż stoku, uwzględniając zmienność siedlisk, podłoża geologicznego i wystawy. Wykorzystany indeks do oceny siedlisk został wyliczony na podstawie zawartości frakcji $<0,02\text{mm}$, sumy kationów zasadowych, kwasowości gleb oraz zawartości N i C w próchniczno-mineralnym poziomie. W siedliskowym indeksie glebowym dla terenów górskich uwzględniono czynnik klimatyczny (określony jako iloraz $650/\text{wysokość}$ położenia punktu w m n.p.m., uwzględniany dla położzeń powyżej 650 m n.p.m., do wysokości 650 m n.p.m. wynosi 1). W terenach górskich całkowite zasoby części spławialnych, kationów zasadowych oraz kwasowość całkowitą określa się w słupie gleby o przekroju 1m^2 i głębokości 1m (w pedonie o objętości 1m^3) ze względu na mniejszą głębokość profili glebowych. Wykorzystany siedliskowy indeks glebowy (SIGg) poprawnie rozdziela siedliska o różnej produktywności. W konstrukcji wskaźnika SIG góry wykorzystano właściwości ściśle związane z trwałymi elementami gleby, wyrażającymi jego potencjał wytwórczy.

Polska myśl naukowa w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB 2014

Przemysław Charzyński¹, Cezary Kabala²

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
pecha@umk.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl

Klasyfikacje międzynarodowe aż do końca XX wieku były w Polsce znane stosunkowo wąskiej grupie gleboznawców, a udział Polaków w tworzeniu tych klasyfikacji był minimalny. Wzrost zainteresowania nastąpił po opublikowaniu systemu WRB, którego przydatność do korelacji systematyk krajowych były testowane m.in. na polsko-niemieckich seminariach terenowych. Intensywność prac polskich gleboznawców wzrosła w okresie przygotowywania 2. edycji systemu. Przedstawione zostały propozycje modyfikacji (Charzyński 2006). Część z tych sugestii została przyjęta (Charzyński i in. 2007). Drugie wydanie WRB ukazało się w roku 2006 i w krótkim czasie doczekało się polskiego tłumaczenia. W większości prac dotyczących systematyki lub kartografii gleb, stosowanie WRB równoległe do klasyfikacji krajowych stało się standardem, co zaowocowało licznymi sugestiami, szczególnie w odniesieniu do gleb technogenicznych (np. Uzarowicz i Skiba 2011, Charzyński i Hulisz 2013, Charzyński i in. 2013). W 2011 roku na Dolnym Śląsku zorganizowane zostało sympozjum terenowe grupy roboczej WRB, podczas którego dyskutowano m.in. mankamenty klasyfikacji gleb pływowych, gleb z opadowym oglejeniem, nieciągłościami litogenicznymi, a także gleb górskich. Szereg konkluzji z tego sympozjum implementowano do kolejnej wersji WRB 2014. O randze polskiego wkładu w trzecią edycję WRB świadczą aż cztery polskie nazwiska wymienione w sekcji '*Acknowledgments*'. Szereg nowych kwalifikatorów w WRB 2014 pojawiło się w odpowiedzi na propozycje polskich gleboznawców. Należą do nich m.in. Murshic, Isolatic, Relocatic, Radiotoxic oraz Relictiturbic. Również scalenie systematyki gleb i instrukcji kartograficznej WRB oraz wzmocnienie rangi kwalifikatorów Eutric/Dystric w glebach początkowych stadiów rozwojowych (oraz w glebach brunatnych) było intensywnie wspierane przez polskich członków grupy roboczej WRB.

Charzyński P., 2006. Testing WRB on Polish soils. APAE, Toruń.

Charzyński P., Hulisz P., 2013. Soils forming on buildings in Toruń. [in:] Technogenic soils of Poland (P. Charzyński, P. Hulisz, R. Bednarek, eds). PSSS, Toruń: 81-93.

Charzyński P., Bednarek R., Hulisz P. 2007. *Pozycja systematyczna polskich gleb w międzynarodowej klasyfikacji WRB 2006*. Roczniki Gleboznawcze, **58**(3/4), s. 52–58.

Charzyński P., Bednarek R., Hulisz R., Greinert A., Uzarowicz L. 2013. Classification of technogenic soils according to WRB system in the light of Polish experiences. Soil Science Annual **64**(4):145-150. DOI:10.2478/ssa-2013-0023

Uzarowicz L. & Skiba, S. 2011. Technogenic soils developed on mine spoils containing iron sulphides: Mineral transformations as an indicator of pedogenesis. *Geoderma*, **163**(1-2): 95-108.

Typologia i kierunki ewolucji czarnych ziem Puszczy Białej

Józef Chojnicki, Wojciech Kwasowski, Karolina Grabowska, Łukasz Uzarowicz

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii,
Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, ul. Nowoursynowska 159,*

02-776 Warszawa, Polska

jozef.chojnicki@sggw.pl, wojciech.kwasowski@sggw.pl, k.m.grabowska@wp.pl,

lukasz.uzarowicz@sggw.pl,

Puszcza Biała jest kompleksem leśnym o powierzchni około 51 tys. ha, leżącym w dolnym dorzeczu Bugu i Narwi (około 50 km na północny wschód od Warszawy). Na jej obszarze, lokalnie w obniżeniach terenowych występują czarne ziemie murszaste i wylugowane wytworzone z piasków fluwioglacjalnych.

Oba podtypy czarnych ziem wykazały uziarnienie najsłabszych piasków (luźnych i słabo gliniastych) i silne oddolne oglejenie, natomiast czarne ziemie murszaste były mniej zakwaszone oraz ich poziomy próchniczne miały większą zawartość materii organicznej. W poziomie próchnicznym czarnych ziem wylugowanych substancja organiczna występowała głównie w formie *mullicolu* oraz sporadycznie *humiskelu*. Natomiast w skale macierzystej występowała bardzo słabo rozwinięta w śladowych ilościach, wietrzeniowa plazma typu *skelsepic*, co potwierdza małą intensywność zachodzenia procesów wietrzenia minerałów pierwotnych. W skale macierzystej (bezpośrednio pod poziomem próchnicznym) czarnej ziemi wylugowanej stwierdzono większą zawartość glinu wolnego (Ald), amorficznego (Alo) i związanego z materią organiczną (Alp) niż w nadległych poziomach próchnicznych, co wskazuje na występowanie słabo rozwiniętego poziomu wzbogacenia.

W ile koloidalnym czarnych ziemi wylugowanych występuje wermikulit i kaolinit, z wyraźnie większą ich zawartością – szczególnie wermikulitu - w poziomach powierzchniowych. W poziomie próchnicznym występują również minerały mieszanopakietowe, natomiast w spągowej części profilu stwierdzono śladowe ilości illitu oraz lepidokrokitu. Dalszy rozwój badanych gleb będzie prawdopodobnie zachodził w następujących kierunkach: czarne ziemie murszaste → czarne ziemie typowe → czarne ziemie wylugowane → gleby rdzawe → gleby bielico-we.

Proces rozwoju gleb hałd pogórnich oznaczony metodą analizy obrazu mikroskopowego

Krystyna Ciarkowska^a, Laura Gargiulo^b, Giacomo Mele^b

^a*Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Aleja Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska, rrciarko@cyf-kr.edu.pl*

^b*Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, via Patacca 85, 80056 Ercolano, Italy*

W pracy badano rozwój i zróżnicowanie właściwości gleb powstałych na hałdach pogórnich w rejonie Olkusza (południowa Polska). Gleby badanych obszarów charakteryzowały się podobnym pochodzeniem (hałdy po górnictwie rud cynku i ołowiu), warunkami fizjograficznymi i uziarnieniem, natomiast różniły się okresem czasu, w którym zostały pozostawione procesowi samoistnego odtworzenia: 30, 70, 100 i około 400 lat. Wykonano analizy wielu właściwości gleb, m.in. takich jak: zawartość składników odżywczych, zawartość Zn, Pb i Cd oraz aktywność dehydrogenaz. Największy nacisk położono jednak na analizę gleb metodami mikromorfologicznymi, którymi oznaczono strukturę porowatości, agregatowość gleb i stopień rozkładu materii organicznej. Głównym celem pracy było zbadanie ewolucji nierekultywowanych gleb pogórnich. Ponadto starano się określić czy rezultaty uzyskane metodą analizy obrazu mikroskopowego potwierdzają i dopełniają wyniki uzyskane metodami chemicznymi i biologicznymi.

Oznaczona we wszystkich badanych glebach zawartość Zn, Pb i Cd przekraczała wielokrotnie dopuszczalne zawartości tych pierwiastków określone dla terenów przemysłowych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie jakości gleby i jakości gruntów (2002). Różny okres czasu jaki upłynął od zakończenia prac górniczych spowodował jednak zróżnicowanie właściwości badanych gleb. Jako glebę referencyjną reprezentującą końcowy stan rozwoju gleb tego obszaru uznano glebę najstarszą, o 400-letnim okresie rozwoju oraz wyznaczono wskaźniki rozwoju badanych gleb.

Oznaczona zawartość C organicznego, całkowitego N, przyswajalnych P i K oraz aktywność dehydrogenaz wzrastała wraz z wiekiem gleb. Struktura agregatowa rozwijała się stopniowo, w młodszych glebach występowały agregaty o średniej wielkości z szerokimi porami a w starej (400 lat) agregaty i pory były drobne i gleba charakteryzowała się znaczną retencją wodną. Jednakże dla osiągnięcia tego etapu rozwoju potrzebne był okres dłuższy niż 100 lat ponieważ stuletnia badana gleba nie miała jeszcze w pełni rozwiniętej takiej budowy mikromorfologicznej. Wykazano także, że metodą analizy obrazu można było prześledzić stadia rozwoju badanych gleb.

Skład chemiczny roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych emisjami hutniczymi z dodatkiem substancji organicznej

Mateusz Cuske, Anna Karczeńska, Bernard Gałka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

mateusz.cuske@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, anna.karczeńska@up.wroc.pl

Poziom ryzyka środowiskowego związanego z obecnością metali ciężkich w glebie uwarunkowany jest przede wszystkim rodzajem związku, jaki tworzą z innymi substancjami obecnymi w glebie bądź roztworze glebowym. Dlatego całkowita zawartość metali ciężkich w glebie, nie definiuje poziomu ich fitoprzyzwajalności i mobilności w środowisku glebowym. Dodatkowymi czynnikami modyfikującymi ryzyko są: warunki fizykochemiczne medium (gleby bądź roztworu) oraz poziom aktywności biologicznej. Nie bez znaczenia jest w tym przypadku obecność materii organicznej, na terenach zdegradowanych (zanieczyszczonych metalami ciężkimi), które poddawane są pracom rekultywacyjnym. To właśnie związki organiczne, w dużej mierze modyfikują formy zanieczyszczeń obecnych w glebie.

Niniejsza praca przedstawia dynamikę zmian zachodzących w roztworach glebowych pozyskanych z gleb silnie zanieczyszczonych metalami ciężkimi z różnymi dodatkami organicznymi (kompost, osad ściekowy, węgiel brunatny, ściółka bukowa) modyfikującymi specjację i rozpuszczalność metali ciężkich. Materiał badawczy pobrano z obszaru zanieczyszczonego przez przemysł miedziowy w Legnicy. W roztworach pozyskanych w doświadczeniu inkubacyjnym, określono podstawowe ich właściwości chemometryczne, a na ich podstawie zmodelowano skład roztworów w programie Visual Minteq v. 3.1. Przeanalizowano udział poszczególnych form zanieczyszczeń w roztworze pod kątem ich budowy oraz mobilności. Na podstawie uzyskanych wyników dokonano analizy wpływu poszczególnych czynników na mobilność zanieczyszczeń w glebie oraz efekt współdziałania tych czynników. W zależności od zastosowanego dodatku oraz właściwości gleby, skład roztworów glebowych oraz formy metali były różne. W większości przypadków dodatek materii organicznej zmodyfikował pH roztworów oraz spowodował zwiększenie zawartości węgla rozpuszczalnego, co skutkowało zwiększeniem udziału kompleksów organicznych. Specyficznym dodatkiem okazał się zwapnowany osad ściekowy po fermentacji metanowej, którego dodatek spowodował powstanie mineralnych kompleksów miedziowych (kompleksy amino miedziowe). W zależności od dodatku, określony formy charakteryzowały się różnym stopniem mobilności. Wpływ na tworzenie się poszczególnych form zanieczyszczeń miały takie czynniki jak: pH, zawartość węgla rozpuszczalnego oraz całkowita zawartość metali ciężkich w glebie.

Charakterystyka spektroskopowa wodorozpuszczalnej materii organicznej (DOM) gleb uprawnych

Irmina Ćwieląg-Piasecka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl*

Obiektem przeprowadzonych badań była wodorozpuszczalna materia organiczna (DOM) wyizolowana z poziomów powierzchniowych gleb uprawnych przy użyciu CaCl_2 . Otrzymane roztwory po odwirowaniu zostały poddane sekwencyjnej filtracji, a następnie tak uzyskane ekstrakty DOM poddano charakterystyce spektroskopowej przy użyciu spektrofлуorymetrii, spektroskopii elektro nowego rezonansu paramagnetycznego (EPR), UV-Vis oraz FTIR.

Spektroskopia fluorescencyjna została zastosowana do zbadania struktury chemicznej DOM ze względu na jej przydatność w odróżnianianiu różnych klas materii organicznej. Zmierzono cztery typy widm fluorescencyjnych: emisyjne, wzbudzenia, synchroniczne oraz matryce wzbudzenia i emisji (EEM). Na podstawie uzyskanych widm można stwierdzić, iż w badanych ekstraktach DOM obecne są proste związki aromatyczne o niskim poziomie skonjugowanych chromoforów. Pewne zróżnicowanie w ich strukturze związane jest prawdopodobnie z odmiennymi procesami rozkładu resztek roślinnych. Widma EEM próbek DOM wskazują natomiast na obecność zbliżonych strukturalnie fluoroforów, które można opisać jako proste związki aromatyczne typu fenoli, pochodne kwasu benzoowego oraz cynamonowego podstawione grupami OH.

Na podstawie zmierzonych widm fluorescencji dokonano również wyliczenia indeksu humifikacji (HI), którego wartości dobrze korelowały z wartościami TOC oraz z obliczoną na podstawie molowych współczynników ekstynkcji (ϵ_{280}) aromatycznością. Stosunek E4/E6 był szeroki i nie wykazywał zależności z pozostałymi parametrami spektralnymi. Widma FTIR wszystkich próbek DOM sugerują obecność w badanych ekstraktach DOM związków zawierających pierścienie aromatyczne, układy fenolowe oraz skonjugowane grupy karbonylowe w ketonach, chinonach czy amidach.

Widma EPR frakcji DOM charakteryzował pojedynczy, symetryczny sygnał pozbawiony rozszczepienia o współczynniku g z zakresu 2.0037- 2.0051 i szerokości linii spektralnej 3,5-5 G, co wskazuje na obecność lokalnych wolnych rodników typu semichinon, które są połączone z zewnętrznym, rozbudowanym systemem aromatycznym.

Badania finansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu nr 2012/05/D/ST10/02223.

Formowanie się torfowisk na obszarze Gór Stołowych w okresie środkowego i późnego Holocenu

Bartłomiej Glina¹, Małgorzata Malkiewicz², Adam Bogacz³, Łukasz Mendyk⁴,
Przemysław Woźniczka³

¹*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów,
ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań*

²*Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław*

³*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

⁴*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania
Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń*

glina@up.poznan.pl, malgorzata.malkiewicz@ing.uni.wroc.pl adam.bogacz@up.wroc.pl, mendykgeo@gmail.com, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl

Badania stratygraficzne torfowisk pozwalają uzyskać informacje na temat zmian w składzie gatunkowym zbiorowisk roślinnych, klimatu oraz aktywności człowieka w przeszłości. Do tej pory nieliczne torfowiska centralnej części Sudetów podlegały interdyscyplinarnym badaniom paleoekologicznym, uwzględniające analizę palinologiczną, makroszczątki oraz datowania radiowęglowe

Celem badań była charakterystyka warunków formowania się torfowisk na obszarze Sudetów Środkowych w okresie środkowego i późnego Holocenu. Na podstawie badań stratygraficznych (analiza palinologiczna, makroszczątki oraz zawartość węgielków drzewnych), podjęto próbę oceny wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na rozwój ekosystemów torfowiskowych. Badania przeprowadzono na obszarze Gór Stołowych, zlokalizowanych w Sudetach Środkowych. W latach 2012-2013 z obszaru trzech płytkich torfowisk pobrano rdzenie torfowe do badań. Wybrane obiekty były zróżnicowane pod kątem elewacji, typu hydrologicznego zasilania w wodę, skały podścielającej oraz reprezentowały inne typy ekologiczne torfowisk.

Przeprowadzona analiza palinologiczna wskazuje na ciągłą aktywność człowieka w sąsiedztwie badanych obszarów. Potwierdza to pyłek roślinności synantropijnej obecny w analizowanych rdzeniach. Zarówno w trakcie prac terenowych jak i analizy palinologicznej w materiale analitycznym stwierdzono węgielki drzewne, co wskazuje na występowanie pożarów na terenie Sudetów Środkowych. Proces tworzenia się torfowisk przebiegał tu w dwóch etapach. Pierwsze obszary mokradłowe powstały w okresie Subboreálu, natomiast wiek młodszych złóż torfu szacowany jest na okres Subatlantycki.

Ochrona zasobów materii organicznej gleb

Sławomir Gonet

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa
i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland
gonet@umk.pl*

Zasoby materii organicznej w glebach (MOG) zależą od wielu czynników. Do najważniejszych czynników warunkujących ilość i jakość materii organicznej w glebie należy zaliczyć; czynniki naturalne (klimat, skała macierzysta, typ gleby, topografia terenu, pokrywa roślinna, stosunki wodne) oraz czynniki antropogeniczne (sposób użytkowania gleby, system rolnictwa, procesy degradacji). Typ i właściwości gleby są głównymi czynnikami regulującymi „naturalną” zawartość węgla organicznego. Gleby wytworzone z piasków są uboższe w materię organiczną niż gleby bogate we frakcję ilastą lub minerały amorficzne, które są zdolne do akumulacji materii organicznej w stabilnych formach. Warunki klimatyczne, a szczególnie temperatura i opady, posiadają największy wpływ na tempo humifikacji i mineralizacji materii organicznej.

Zmiana sposobu użytkowania gleby z leśnego lub łakowego na rolniczy (orny) powoduje istotne zmniejszenie zasobów materii organicznej w glebie (o 30-50%) już w pierwszych kilku latach. Wieloletnia uprawa roślin i nawożenie organiczne mogą w pewnych warunkach utrzymać zawartość MOG na nowym poziomie. Gleby leśne zajmują ok. 30% gleb w Polsce. Zasoby węgla organicznego w tych glebach są wysokie (100-200 t/ha), włączając w to biomasę nadziemną, która stanowi ok. połowy zasobów C. Krytycznymi zjawiskami dla dynamiki MOG w tych glebach są nadmierne wycięty oraz stary w wyniku pożarów. Zalesianie użytków rolnych generalnie sprzyja zwiększeniu zasobów MOG. Łąki i pastwiska są bardzo ważnym magazynem węgla organicznego, zasoby węgla w tych glebach są podobne, lub wyższe niż w glebach leśnych. Gleby łąk i pastwisk charakteryzują się również dużą bioróżnorodnością. Areal gleb łakowych w Polsce zmniejsza się, co prowadzi do zmniejszenia puli węgla.

Ponieważ na obniżenie zasobów MOG głównie narażone są gleby orne, dlatego też, w aspekcie dobrej praktyki rolniczej, należy rekomendować m.in. następujące procedury: stosowanie zmianowań wzbogacających glebę w materię organiczną, z uwzględnieniem roślin bobowatych, traw i wsiewek; tworzenie stref buforowych na granicy pól uprawnych (co przyczyni się do ograniczenia procesów erozji, ograniczenia transportu nutrientów i wzrostu bioróżnorodności); możliwie maksymalne pozostawianie resztek pozbiorowych w glebie (w tym ograniczenie spalania słomy i wypalanie ściernisk); wdrażanie uproszczonych technik uprawy roli (ze szczególnym uwzględnieniem systemów konserwujących); racjonalne wykorzystywanie zewnętrznej materii organicznej. Dodatkowo, należy objąć prawną ochroną grunty o wysokiej zawartości materii organicznej („hot spot soils”) – gleby torfowe, naturalne bagna, gleby łąki alpejskie.

Propozycja systematyki gleb wytworzonych z osadów morskich i rzeczno-morskich (marszy) w Polsce

Piotr Hulisz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń
hulisz@umk.pl

Gleby wytworzone z osadów morskich i rzeczno-morskich (marsze) należą do gleb bardzo słabo poznanych i z tego powodu nie zostały one wyróżnione w aktualnie obowiązującej, piątej edycji Systematyki gleb Polski (2011). Jak wykazały badania Hulisza (2013), marsze w strefie brzegowej Bałtyku mogą powstawać wyłącznie na płaskich odcinkach wybrzeży o charakterze akumulacyjnym (miejscami podlegających abrazji morskiej), w tym również na równinach deltowych. Występowanie tych gleb w Polsce ma więc charakter punktowy. W ich formowaniu się w morskiej strefie brzegowej, podobnie jak w przypadku mad rzecznych, najistotniejszą rolę odgrywają procesy geogenetyczne (litogeniczne). Skutkują one wykształceniem się warstwowanego profilu glebowego. W odróżnieniu od mad rzecznych, sedimentacja osadów tworzących marsze ma jednak miejsce nie w środowisku lądowym, ale w środowisku lądowo-morskim. Poza tym w niektórych z tych gleb równorzędnie lub wtórnie mogą zachodzić procesy zasolenia, zasiarczenia, proces bagienny i in.

Na podstawie uzyskanych wyników zaproponowano nowe wydzielenia w Systematyce gleb Polski (2011), tj. wprowadzenie nowego typu – marszy (SM) do rzędu gleb słabo ukształtowanych (S) oraz trzech podtypów: marszy brakicznych (SMb), marszy brakicznych zasiarczonych (SMbz) i marszy sodowych (SMs). Ponadto nadmorskie gleby plaż, charakteryzujące się początkowym stadium rozwoju, mogłyby być włączone do typu gleb inicjalnych akumulacyjnych (IJ). Konieczne są także pewne zmiany dotyczące terminologii, symboliki poziomów glebowych oraz nadania odpowiedniej rangi taksonomicznej cechom zasolenia i zasiarczenia.

Literatura:

Systematyka gleb Polski. 2011. Rocz. Glebozn. 52 (3).

Hulisz P. 2013. Geneza, właściwości i pozycja systematyczna marszy brakicznych w strefie oddziaływania wód Bałtyku. Rozprawy habilitacyjne. Wyd. UMK.

Miejsce gleb ochrowych w Systematyce gleb Polski w świetle ich właściwości i genezy

Michał Jankowski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

mijank@umk.pl

Gleby ochrowe stanowią jeden z najsłabiej rozpoznanych elementów pokrywy glebowej Polski oraz całej centralnej Europy. Ich unikatowe właściwości (nietypowa dla naszej strefy bioklimatycznej czerwona barwa, mikroagregatowa struktura, wysoka zawartość związków żelaza) są przyczyną znacznych rozbieżności w interpretacji ich genezy oraz pozycji w systematyce. Wyniki badań 50 obiektów rozmieszczonych w różnych strefach krajobrazowych Polski niżowej umożliwiły zaproponowanie weryfikacji umiejscowienia gleb ochrowych w Systematyce gleb Polski.

Lokalizacja zasięgów gleb ochrowych w sąsiedztwie miejsc bezpośredniego kontaktu pokrywy glebowej z wodami podziemnymi sugeruje, iż gleby te należą do gleb śródstrefowych, geochemicznie zależnych o charakterze semihydrogenicznym. Ich geneza wiąże się z procesami allochtonicznej akumulacji związków żelaza, a także manganu oraz ich specyficzną transformacją, przy znaczącym udziale mikroorganizmów, prowadzącą do syntezy hematytu. Dla procesu glebotwórczego, prowadzącego do powstania gleb ochrowych proponuje się nazwę „*pararubefikacja*”, dla podkreślenia podobieństw oraz oczywistych różnic w odniesieniu do pedogenezy obszarów tropikalnych.

W związku z powyższym, zgodnie z zasadami obowiązującymi w najnowszym wydaniu Systematyki gleb Polski (2011), gleby ochrowe powinny być wydzielone w osobnym rzędzie *gleb ochroziemnych*. Zróżnicowanie właściwości morfologicznych, fizycznych i chemicznych tych gleb pozwala na wydzielenie dwóch typów i trzech podtypów: *gleb ochrowych dystroficznych typowych* oraz *gleb ochrowych eutroficznych typowych* i *gleb ochrowych eutroficznych z poziomem calcic*. Główną cechą identyfikacyjną gleb ochrowych jest obecność diagnostycznego poziomu *Bo – rubic* lub jego specyficznego wariantu *manganirubic*. W definicji tego poziomu podkreślono allochtoniczny charakter akumulacji składników.

Według najnowszego wydania klasyfikacji WRB (2014) gleby ochrowe mogą być klasyfikowane do RSG Arenosols, a niektóre także do Calcisols.

Porównanie cech mikromorfoskopowych pyłu kwarcowego w glebie rdzawej i glejbielicowej na terasie nadzalewowej Słupi

Jerzy Jonczak¹, Marek Degórski², Bogusława Kruczkowska²

¹*Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Geografii i Studiów Regionalnych,
ul. Partyzantów 27, 76-200 Słupsk, Polska*

²*Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S.
Leszczyńskiego, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Polska
jerzy.jonczak@gmail.com, m.degorski@twarda.pan.pl, b.przewozna@twarda.pan.pl*

Badania porównawcze cech mikromorfoskopowych ziaren grubego pyłu kwarcowego (0,05-0,02 mm) techniką skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) wykonano w profilach leśnych gleb rdzawych gruntowo-glejowych i glejbielicowych orsztynowych, będących głównymi składnikami pokrywy glebowej niższej terasy nadzalewowej Słupi położonej na południe od Słupska. Gleby rdzawe, wytworzone z gruboziarnistych i średnioziarnistych piasków rzecznych w wieku TL 9,7±1,46–9,8±1,47 ka BP, o budowie profilu Ol-Of-Oh-A-A2-ABv-Bv-Cg-Cg2, charakteryzują się dobrze wykształconymi poziomami Bv o intensywnie rdzawej barwie. Gleby glejbielicowe natomiast związane są z płatami płytkich pokryw eolicznych powstałych w okresie 4,2±0,63-5,1±0,77 ka BP. Charakteryzują się obecnością zasobnych w materię organiczną i relatywnie ubogich w półtoratlenki poziomów orsztynowych. Gleby te lokalnie przykryte są 20-30 centymetrową warstwą młodszych osadów eolicznych (0,4±0,06 ka BP), w których rozwinęły się płytkie, inicjalne gleby bielice. W badanym profilu mają budowę Ol-Of-Oh-AEs-Bhs-2AEs-2Es-2Brg-2Bhsg/C-3Cg.

Cechy mikromorfoskopowe grubego pyłu kwarcowego określono na podstawie fotografii SEM dla co najmniej 100 losowo wybranych ziaren z poszczególnych poziomów genetycznych, oczyszczonych w 10% roztworze HCl. Ziarna klasyfikowano do jednej z pięciu grup: nie noszące cech przekształceń chemicznych i oskorupień, tzw. świeże (typ A), z cechami wietrzenia chemicznego (typ B), pokryte skorupą łuskowo-ziarnistą (typ C), pokryte skorupą bulwiastą (typ D) i ziarna przelamane (typ E).

W glebie rdzawej dominowały ziarna typu C z udziałem od 62% w poziomie Cg2 i 64% w poziomie A do 89% w poziomie Bv. 7-24% stanowiły ziarna typu A, a 2-20% typu B. Nie stwierdzono ziaren typu D, a ziarna typu E jedynie w śladowych ilościach w poziomie A. Znacznie większym pionowym zróżnicowaniem pod względem cech mikromorfoskopowych grubego pyłu kwarcowego charakteryzowała się gleba glejbielicowa. W jej poziomach próchniczno-eluwialnych (AEs, 2AEs) i eluwialnym (2Es) dominowały ziarna typu B (65-82%), a w pozostałych poziomach typu C (54-77%). Udział poszczególnych typów ziaren w skale macierzystej tej gleby jest podobny do występującego w poziomie Cg2 gleby rdzawej. Uzyskane wyniki dowodzą silnego wpływu procesów glebotwórczych na cechy mikromorfoskopowe pyłu kwarcowego.

Aktywność enzymatyczna i liczebność wazonkowców w glebach górskich użytkowanych rolniczo

Agnieszka Józefowska, Anna Miechówka

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków; a.jozefowska@ur.krakow.pl, a.miechowka@ur.krakow.pl

Liczebność mezofauny glebowej i aktywność enzymatyczna gleb są dobrymi wskaźnikami zmian zachodzących w glebie pod wpływem uprawy.

Celem pracy było porównanie zagęszczenia wazonkowców i aktywności dehydrogenaz (ADh), ureazy (AU) i inwertazy (AI) w glebach użytków zielonych i gruntów ornych. Określono także zależności jakie występują pomiędzy wspomnianymi parametrami biologicznymi a podstawowymi właściwościami gleby, takimi jak: zawartość węgla organicznego (TOC) i azotu ogółem (TN), pH, uziarnienie gleby i porowatość. Do badań wykorzystano materiał z poziomów próchnicznych 12 profili glebowych zlokalizowanych w Beskidzie Małym oraz na Pogórzu Śląskim.

Średnie zagęszczenie wazonkowców w glebach użytków zielonych (12982 os. m⁻²) było ponad 2-krotnie wyższe niż w glebach gruntów ornych (6099 os. m⁻²), a różnice te były istotne statystycznie. Gleby użytków zielonych charakteryzowały się także wyższą aktywnością enzymatyczną, niż gleby gruntów ornych. Jedynie w przypadku ADh, która w glebach użytków zielonych była prawie 3-krotnie wyższa niż w glebach gruntów ornych (odpowiednio 2024 i 742 μmol TPFkg⁻¹h⁻¹), różnice te były istotne. Wyższa aktywność biologiczna gleb użytków zielonych, w porównaniu do gleb gruntów ornych wynikała m. in. z występowania w nich korzystniejszych dla rozwoju organizmów warunków edaficznych. Poziomy próchnice gleb użytków zielonych charakteryzowały się wyższą zawartością TOC i TN oraz porowatością a także niższą zawartością frakcji iłu niż gleby gruntów ornych.

Wysokie zagęszczenie wazonkowców szło w parze z wysoką aktywnością enzymatyczną, zwłaszcza z ADh (istotny współczynnik korelacji). Zagęszczenie wazonkowców oraz ADh istotnie zależały od zawartości TOC i TN. Dodatkowo, ADh istotnie dodatnio korelowała z porowatością gleby oraz ujemnie z zawartością frakcji iłu.

Badania wykonano w ramach projektu badawczego nr N N310 780640, „Wpływ aktywności biologicznej gleb użytkowanych rolniczo na zawartość różnych form węgla organicznego”

Cele, organizacja i perspektywy monitoringu gleb w Polsce

Cezary Kabala*, Grzegorz Siebielec**, Kowalska Anna***

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

***Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, Puławy*

****Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary*

cezary.kabala@up.wroc.pl, gs@iung.pulawy.pl, a.kowalska@ibles.waw.pl

Pogorszenie jakości gleb, w tym przede wszystkim ich zanieczyszczenie zagroża wypełnianiu przez gleby funkcji produkcyjnych, filtracyjnych, retencyjnych oraz ekologicznych, a także może stwarzać bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia człowieka. Na równi z innymi komponentami środowiska, gleby objęte są monitoringiem, którego celem jest śledzenie zmian jakości gleb oraz wskazanie obszarów zanieczyszczonych i wymagających remediacji. Monitoring gleb w Polsce realizowany w kilku płaszczyznach przez wiele instytucji.

Monitoring tła zanieczyszczeń ma na celu wyznaczenie naturalnych zawartości substancji występujących w glebach oraz określenie generalnych trendów zmian jakości gleb w Polsce. Realizowany jest w ramach trzech programów: (1) w stacjach Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego, (2) w sieci krajowej monitoringu chemizmu gleb ornych, założonej i obsługiwanej przez IUNG-PIB w Puławach, oraz (3) w sieci krajowej monitoringu lasów, zarządzanej przez IBL w Sękocinie Starym. Wszystkie trzy programy są elementami systemu Państwowego Monitoringu Środowiska.

Monitoring obszarów zanieczyszczonych lub narażonych na zanieczyszczenie realizowany jest w skali lokalnej. Do 2014 roku monitoring gleb należał do obowiązków powiatów. Od 2014 roku powiaty odpowiedzialne są za monitoring tzw. obszarów historycznego zanieczyszczenia. Badania gleb narażonych na zanieczyszczenie prowadzą niektóre Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (np. we Wrocławiu). Podstawowe znaczenie mają lokalne sieci monitoringowe wyznaczane wokół instalacji przemysłowych najbardziej uciążliwych dla środowiska, zobowiązanych do posiadania pozwolenia zintegrowanego. W 2014 roku obowiązki te poszerzone zostały o monitoring jakości gleb i wód gruntowych w obrębie instalacji przemysłowych.

Monitoring środowiska jest też realizowany poza systemem PMŚ i poza systemem decyzji środowiskowych, w ramach zadań statutowych parków narodowych (np. KPN, PNGS) i uczelni wyższych (np. INoGiOŚ UPWr).

Monitoring gleb w Polsce prowadzony jest w szerokim zakresie, jednak poważnymi mankamentami pozostają niekompletność systemu, nieporównywalność wyników i trudny dostęp do wyników badań uzyskiwanych przez poszczególne instytucje realizujące badania monitoringowe.

Ocena zanieczyszczenia gleb i strategii remediacji w świetle znowelizowanego Prawa ochrony środowiska

Anna Karczeńska, Cezary Kabala, Jarosław Kaszubkiewicz, Mateusz Cuske

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*
anna.karczeńska@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl,
jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, m.cuske@gmail.com

Nowelizacja ustawy Prawo ochrony środowiska, z lipca 2014 r., wprowadziła istotne zmiany w regulacjach dotyczących ochrony powierzchni ziemi. Zmienione zostały zasady oceny stanu zanieczyszczenia gleb, a także monitoringu środowiska glebowego oraz postępowania z glebami zanieczyszczonymi. Wprowadzone zostały nowe pojęcia: substancji powodujących ryzyko w glebie i ziemi, historycznego zanieczyszczenia gleb oraz remediacji gleb zanieczyszczonych.

W referacie przedstawione zostanie nowe podejście do oceny zanieczyszczenia gleb, w którym dotychczasowa koncepcja „standardów jakości gleby i ziemi”, czyli maksymalnych całkowitych stężeń substancji, została zastąpiona koncepcją dopuszczalnych zawartości w glebie i w ziemi substancji powodujących ryzyko, definiowanych jako „zawartości, poniżej których żadna z funkcji pełnionych przez powierzchnię ziemi nie jest znacząco naruszona”. Sposób wyznaczania takich wartości może budzić pewne kontrowersje. Dyskusji poddane zostaną niektóre rozwiązania w tym zakresie zaproponowane w projekcie stosownego rozporządzenia Ministra Środowiska (lub w przyjętym rozporządzeniu – zależnie od stanu legislacji). Szczególna uwaga poświęcona zostanie problemom oceny ryzyka dla zdrowia człowieka oraz ryzyka ekologicznego – w warunkach występowania podwyższonych stężeń zanieczyszczeń w glebach, w nawiązaniu do funkcji gleb. Problematyka ta przedstawiona zostanie na tle rozwiązań stosowanych w innych krajach, m.in. w USA.

W nawiązaniu do zmian w sposobie oceny stanu zanieczyszczenia gleb podjęta zostanie dyskusja nad znowelizowanymi założeniami do remediacji gleb. Celem remediacji nie musi być bezwzględnie usunięcie zanieczyszczeń, a dopuszcza się inne rozwiązania służące ograniczeniu rozpuszczalności i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, jeśli działania te prowadzą do usunięcia znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi i stanu środowiska.

Zagadnienia powyższe poddane zostaną dyskusji w odniesieniu do konkretnych przykładów obiektów – w tym działających instalacji przemysłowych (przykład hut miedzi w Legnicy i Głogowie), a także wybranych obszarów, na których występuje historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi (przykład rejonu dawnego górnictwa złota i rud arsenu w Złotym Stoku).

Określenie składu granulometrycznego gleby poprzez pomiar ciężaru pozornego pływaka zanurzonego w zawiesinie

Jarosław Kaszubkiewicz¹, Witold Wilczewski², Krzysztof Faliński², Michał Staś², Jerzy Belowski², Ewa Pora¹, Przemysław Woźniczka¹, Tibor Józef Novák³

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

²Przedsiębiorstwo Doradztwa i Wdrożeń Arcanum sp. z o.o. ul. Jana Kochanowskiego 59/1, 51-602 Wrocław, Polska

³Uniwersytet w Debreczynie, Wydział Ochrony Środowiska i Geografii Krajobrazu
jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, arcanum@pnet.pl, ewapora@gmail.com, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl, novak.tibor@science.unideb.hu

Skład granulometryczny (ziarnowy) gruntów, gleb i skał osadowych luźnych jest ich podstawową właściwością decydującą o wielu innych fizycznych i chemicznych cechach tych mediów. Liczne metody jego oznaczania opierają się na zjawisku sedymentacji cząstek (gleby, gruntu, skały) w ośrodkach ciekłych i wykorzystują fakt, że prędkość opadania cząstek w zawiesinie jest proporcjonalna do kwadratu ich rozmiarów. Umożliwia to separację cząstek o różnych wymiarach i wraz z rozdzielaniem na sitach cząstek o największych średnicach pozwala określić skład ziarnowy (granulometryczny) w pełnym zakresie rozmiarów ziaren. Do tej grupy metod należy zarówno metoda pipetowa uważana w UE za metodę odniesienia jak i szeroko stosowana w Polsce metoda areometryczno-sitowa.

Proponowana metoda i urządzenie do jej aplikacji wykorzystują, dla określenia gęstości sedymentującej zawiesiny, pomiary zmian ciężaru pozornego zanurzonego w niej pływaka. Ciężar pływaka zawieszono, na bardzo cienkiej żyłce, na znanej głębokości w zawiesinie, mierzony jest za pomocą czułego dynamometru i zapisywany przez urządzenie rejestrujące. W oparciu o zachodzące w czasie zmiany ciężaru pływaka, przy wykorzystaniu równania Stokes'a, obliczana jest zawartość frakcji glebowych w zakresie średnic zastępczych od 0,002 mm do 0,1 mm, a przy zastosowaniu cieczy o większej lepkości dynamicznej lub gęstości mniejszej od wody nawet w zakresie od 0,001 do 0,2 mm. Dzięki możliwości doboru głębokości pomiaru gęstości, realizowanej poprzez zastosowanie sterowanego komputerem statywu zmechanizowanego, metoda umożliwia skrócenie czasu pomiaru (dla frakcji <0,002 mm) do około 3 godzin, a jednocześnie pozwala na dowolny wybór ilości i wymiarów mierzonych frakcji. Cyfrowa transmisja wyników z dynamometru i czujnika temperatury do komputera umożliwia automatyczne wykonywanie obliczeń składu granulometrycznego z wyeliminowaniem obserwatora. Przygotowanie próbek do analizy oraz sposób oznaczania frakcji piaszczystych są analogiczne jak w metodzie pipetowej bądź areometrycznej.

Murszenie gleb organicznych fibrowo-murszowych w warunkach różnego ich użytkowania w dolinie rzeki Supraśl

Aleksander Kiryluk

*Politechnika Białostocka, Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska.
15-351-Białystok, ul. Wiejska 45A, Polska
a.kiryluk@pb.edu.pl*

Na obiekcie łąkarskim Supraśl Dolna przeprowadzono badania nad zmianami właściwości fizycznych i wodnych w glebach organicznych. Obiekt był meliorowany kilkakrotnie. W okresie przedwojennym wykonano główne rowy melioracyjne w celu odprowadzenia nadmiaru wód z zabagnionej doliny i kolejną meliorację w latach 1975-1977.

W tym ostatnim okresie wykonano silnie rozbudowany system odwadniająco-nawadniający obejmujący: ok 90 km rowów o funkcjach odwadniająco-nawadniających, 57 zastawek piętrzących wodę, 127 przepusto-zastawek, ok 500 przepustów oraz 2 syfony pod rzeką Supraśl. Silnie rozbudowana sieć rowów wraz z budowlami służącymi do regulacji uwilgotnienia spowodowały, że obiekt stał się przydatny do rolniczego użytkowania. Po upływie ok. 5 lat od zakończenia melioracji i zagospodarowania pomelioracyjnego obserwowano duże zróżnicowane w produkcji biomasy na tych łąkach pobagiennych. W roku 1982 rozpoczęto badania warunków wodnych i glebowych w stałych punktach badawczych, rozmieszczonych według opracowanej metodyki. Profile glebowe i miejsca poboru próbek usytuowano wzdłuż linii transektów, przecinających dolinę rzeki w poprzek do kierunku jej płynięcia.

Badania prowadzono w okresie 1982-2002 w stałych punktach badawczych, a od 2002 roku prowadzone są badania w 6 siedliskach łąkowych charakteryzujących się różnym uwilgotnieniem i różną intensywnością użytkowania łąk. Analiza uwilgotnienia i szaty roślinnej pozwoliły na wydzielenie następujących 6 siedlisk łąkowych: wilgotne intensywnie użytkowane, wilgotne ekstensywnie użytkowane, zmiennowilgotne intensywnie użytkowane, zmiennowilgotne ekstensywnie użytkowane, suche intensywnie użytkowane, suche ekstensywnie użytkowane. Dalsze badania prowadzono w obrębie tych wytypowanych siedlisk. Opisowa analiza profili glebowych i analizy laboratoryjne próbek gleb organicznych wykazały na postępujący proces murszenia odwodnionego torfu.

Intensywność murszenia torfu w początkowym okresie badań zależała głównie od głębokości zlegania wody gruntowej, jej dynamiki w ciągu okresu wegetacyjnego, miąższości torfu. W siedliskach o miąższości torfu mniejszej od 80 cm) i głębokim poziomie wody gruntowej (ok 130 cm p.p.t.) w profilach glebowych stwierdzano występowanie poziomów murszowych M₁ do głębokości 30 cm i występowanie torfu w stopniu rozkładu materii organicznej R₂ i R₃, a także zmniejszenie współczynnika porowatości całkowitej do ok 80% obj.

Litogeniczne i pedogeniczne formy żelaza w glebach wytworzonych z czerwonych osadów dolnego triasu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich

Monika Kisiel, Zbigniew Zagórski

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa, Polska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska

m.kisiel@uksw.edu.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl

Żelazo jest istotnym elementem składu chemicznego gleb. Występuje w glebach w dwóch genetycznych formach mineralogicznych: *litogenicznej* - związanej ze składem mineralogiczno-petrograficznym skały macierzystej oraz *pedogenicznej* - będącej efektem przebiegających procesów glebotwórczych. Badając zależności pomiędzy mineralogicznymi i chemicznymi formami żelaza można uzyskać wiele danych przydatnych dla określenia typologii i genezy gleb wytworzonych ze specyficznych skał macierzystych.

Celem badań była charakterystyka litogenicznych i pedogenicznych form żelaza w glebach wytworzonych z czerwonych osadów piaskowcowo-ilastych dolnego triasu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Wykonano badania mikromorfologiczne, submikromorfologiczne i mineralogiczne metodami SEM-EDS, TEM oraz XRD, a także badania chemicznych form żelaza Fe_t , Fe_{ns} , Fe_d , Fe_{ox} .

Stwierdzono, że w badanych glebach litogeniczną formą żelaza jest hematyt. Jego źródłem są skały macierzyste o specyficznym składzie mineralogiczno-petrograficznym. Występuje w różnych postaciach np. jako grubokrystaliczne kongregacje hematytowe, drobnokrystaliczne skupienia pochodzące ze spoiwa piaskowców lub jako drobnokrystaliczny „pigment” w ilastym substracie.

Pedogenicznymi formami żelaza są getyt i lepidokrokit. Powstają w efekcie przebiegających procesów glebotwórczych, przede wszystkim procesu glejowego. Źródłem jonów Fe, które biorą udział w tworzeniu pedogenicznych minerałów żelaza jest wietrzejący hematyt.

Z genezą minerałów żelaza ściśle korelują wyniki badań chemicznych form żelaza. Stwierdzono, że formy żelaza całkowitego (Fe_t) i niekrzemianowego (Fe_{ns}) są formami dominującymi, a ich ilość jest bezpośrednio związana z obecnością hematytu. Formy żelaza wolnego (Fe_d) występują w zmiennej ilości i są uwarunkowane występowaniem getytu i lepidokrokitu, a także stopniem krystaliczności hematytu. Żelazo amorficzne (Fe_{ox}) ma niewielki udział i wykazuje związek ze stopniem destrukcji minerałów żelaza w warunkach oksydacyjno-redukcyjnych.

Ocena ryzyka ekologicznego terenów zanieczyszczonych - porównanie metod oceny

Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Bożena Smreczak, Aleksandra Ukalska-Jaruga,
Barbara Maliszewska-Kordybach

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska
agnes@iung.pulawy.pl, bozena@iung.pulawy.pl, aukalska@iung.pulawy.pl,
bkord@iung.pulawy.pl

Wśród głównych zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania gleb użytkowanych rolniczo, wymienionych w dokumencie EU „Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby”, istotną rolę odgrywają zanieczyszczenia. W celu oceny stanu zagrożenia ekosystemów glebowych na obszarach szczególnie narażonych na degradację chemiczną stosowane są metody oceny ryzyka ekologicznego (ang. *Ecological Risk Assessment* – ERA). Metody ERA są prowadzone w kilku krajach, ale do charakterystyki ryzyka są wykorzystywane różne narzędzia oceny. Metody ERA często bazują na prostych porównaniach zawartości zanieczyszczeń zmierzonej w środowisku z odpowiednimi wartościami granicznymi zawartymi w regulacjach prawnych. Coraz częściej podkreśla się znaczenie metod pozwalających uwzględnić specyficzne warunki środowiskowe i narażenie na danym terenie.

Celem pracy jest porównanie wyników oceny ryzyka uzyskanych z zastosowaniem różnych metod oraz analiza problemów z tym związanych. Wykorzystano iloraz ryzyka (RQ), współczynnik toksyczności równoważnej (TEQ) oraz tzw. metodę TRIAD opartą na jednoczesnej analizie wyników pomiarów chemicznych, ekotoksykologicznych i ekologicznych. Dodatkowo w metodzie TRIAD uwzględniono biodostępność zanieczyszczeń, właściwości fizykochemiczne (Corg, pH) oraz zagrożenie erozją wodną powierzchniową.

Część prezentowanych badań była finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki Nr UMO-2011/03/B/ST10/05015.

Immobilizacja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w glebach o zróżnicowanych właściwościach przy zastosowaniu biowęgla aktywowanych

Michał Kołtowski¹, Isabel Hilber², Thomas D. Bucheli², Barbara Charnas³, Jadwiga Skubiszewska-Zięba³, Patryk Oleszczuk¹

¹*Zakład Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej, Pl. Marii Curie- Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin, Polska*

²*Agroscope Reckenholz-Tanikon, Research Station ART, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Switzerland*

³*Zakład Metod Chromatograficznych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej, Pl. Marii Curie- Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin, Polska*
michal.koltowski@poczta.umcs.lublin.pl, isabel.hilber@agroscope.admin.ch, thomas.bucheli@agroscope.admin.ch, barbara.charnas@poczta.umcs.lublin.pl, jkskubisz@poczta.umcs.lublin.pl, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl

Metoda immobilizacji zanieczyszczeń organicznych w glebach i osadach dennych przy zastosowaniu biowęgla staje się coraz bardziej powszechna. Biowęgle jednak charakteryzują się mniejszą skutecznością niż stosowane dotychczas w tym celu węgle aktywne. Rozwiązaniem problemu, może być aktywacja biowęgla prowadząca do rozbudowania pola powierzchni właściwej biowęgla a tym samym zwiększenia efektywności wiązania zanieczyszczeń.

Celem badań była ocena wpływu aktywacji biowęgla na skuteczność immobilizacji przez nie WWA w glebach zanieczyszczonych tymi związkami. Biowęgiel otrzymany z wiskliny w temperaturze 600°C aktywowano przy zastosowaniu mikrofal, dwutlenku węgla oraz pary wodnej. Tak przygotowany materiał lub biowęgiel nieaktywowany zastosowano do trzech różnych gleb (KOK, KB, POPI) w dawce 5% w/w. Biodostępną frakcję WWA oznaczono przy użyciu polioksymetylen-POM (C_{free}) oraz dozymetrów pasywnych typu silicon rods (SR).

Zakres redukcji frakcji biodostępnej WWA zależał od właściwości gleb. Wszystkie metody aktywacji zwiększyły efektywność biowęgla do redukcji biodostępnych WWA w porównaniu do biowęgla nieaktywowanego. Najbardziej efektywnym biowęgłem pod względem redukcji biodostępnych WWA (w metodzie SR) okazał się biowęgiel aktywowany przy użyciu pary wodnej. W przypadku frakcji C_{free} nie stwierdzono istotnych różnic w jej redukcji między biowęgłami poddanymi różnym metodom aktywacji.

Praca została wykonana w ramach projektu BCAMED PSPB-135/2010, współfinansowanego przez Szwajcarię w ramach Szwajcarskiego Programu Współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej.

Czas i przestrzeń jako determinanty rozwoju gleb

Alojzy Kowalkowski, Klaus-Dieter Jäger

Charakterystyki gleb jako naturalnego zasobu w każdym punkcie czasu i przestrzeni są eksterminowane, jak wiadomo, przez pięć grup czynników glebotwórczych (Dokuczajew 1883, Jenny 1941, 1980): klimat danego regionu, zespoły organizmów włącznie z człowiekiem, relief terenu, mozaiki skał macierzystych i wiek regionu. Czynniki te rozprzestrzeniają się i ewoluują w czasie na przestrzeni całych powierzchni lądów, a poziome i pionowe ich zróżnicowania są uzależnione od różnych kombinacji ich powstawania i koewolucyjnego funkcjonowania w czasoprzestrzeni. Wśród pedologów często powstają nieporozumienia, które z właściwości gleb w czasoprzestrzeni lądów ziemi są współczesne, reliktowe lub kopalne, które z nich są monogenetyczne lub poligenetyczne, które są wskaźnikowe a które nie. Uważa się (Bronger, Catt 1998), że do rozwiązywania tak istotnych problemów, dotyczących także gleb *in situ* i sedimentów glebowych, konieczny jest zespół specjalnych metod badawczych: 1- geomorfologiczne, stratygraficzne i pedologiczne obserwacje terenowe, 2 – mikromorfologia i mineralogia w uzupełnieniu do innych rutynowych analiz laboratoryjnych, 3 – paleontologiczne i paleozoologiczne (pyłki, fitolity, mięczaki, owady, kręgowce i bezkręgowce itp.), 4- archeologiczne badania, 5-datowanie inicjacji i cesacji epizodów rozwoju gleb metodami stratygraficznymi, izotopowymi, paleomagnetycznymi, ESR, TL i innymi. Dzisiaj wiemy, że na wszystkich poziomach obserwacji spotykamy fluktuacje, niestabilności, złożoność wyborów oraz ograniczenia przewidywalności, zrywające z symetrią przeszłości i przyszłości, wyrażające możliwości lub prawdopodobieństwa, koherencji nieodwracalnych procesów nierównowagowych, samoorganizacji i struktur dyssypatywnych (Prigogine 2000). Nawet jeśli znany jest początkowy układ, zachodzące w nim procesy oraz warunki ograniczające, nie jesteśmy w stanie przewidzieć jaki będzie jego dalszy rozwój. Możemy tu odwołać się do twierdzenia H. Minkowskiego (1923), wg którego zdarzenie jest „punktem w 4 wymiarowej różnorodności w sensie jednej współrzędnej czasowej w zdarzeniu które stało się lub staje się, a 3 dalsze współrzędne dotyczą przestrzeni jego przebiegu”. Zbiór wszystkich zdarzeń, w filozoficznej stylizacji M. Hellera (2006), nazywa się „czasoprzestrzenią”, a zatem jest tym, co te współrzędne umiejscowiają w jednowymiarowym czasie i w trójwymiarowej przestrzeni. Najbardziej wyróżniającą charakterystyką różnorodności gleb, traktowanych jako trójwymiarowe przestrzenne ciała w jednowymiarowym czasie, jest anizotropia w czasoprzestrzeni powierzchni lądów z profilowymi układami mierzalnych cech i właściwości w poziomych i pionowych nieciągłościach nieliniowości. W powstawaniu struktur, zarówno w wewnętrznej, jak i zewnętrznej przestrzeni zgrupowań struktur glebowych ma tzw. „strzałka czasu” będąca wg A. Eddingtona (1985) entropią.

Perspektywy rozwoju badań gleboznawczych w Polsce – zarys problemu

Jerzy Marcinek, Jolanta Komisarek

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji,
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań, Polska
jmarcin@up.poznan.pl*

Pokrywa glebowa, jako naturalny otwarty system, w którym biosfera, litosfera, atmosfera i hydrosfera występują współintegralnie, jest przedmiotem zainteresowań nauki o glebie - gleboznawstwa. Istotną subdyscypliną gleboznawstwa jest pedologia, która integruje i kwantyfikuje w sobie trzy obszary gleboznawstwa, a mianowicie : genezę i morfologię gleb, systematykę gleb, stanowiące podwaliny kartografii gleb. Rozwój badań z zakresu genezy gleb daje podstawy do oceny zróżnicowania morfologicznego pokrywy glebowej i do przyrodniczej klasyfikacji gleb. Z kolei klasyfikacja gleb stymuluje rozwój metod rozpoznawania gleb w terenie oraz ustala związki pomiędzy poszczególnymi klasami i umożliwia przestrzenne odwzorowanie gleb na mapach. Kartografia gleb weryfikuje zasady systemów klasyfikacyjnych, a także może korygować wyniki badań nad genezą gleb. Stąd też geneza, klasyfikacja i kartografia gleb tworzą integralną całość, a wszelkiego rodzaju badania gleboznawcze bez pedologii są zawieszono w próżni.

Pierwsze badania kartograficzno-gleboznawcze na terenie Polski przeprowadził profesor Sławomir Mikłaszewski publikując „Gleby ziem polskich (1907) w okresie, kiedy na mapie Europy nie było Polski (ze względu na rozbiory). W latach 1918-1954 oraz 1946-1965 powstały liczne zbiory materiałów kartograficznych gleb, opublikowane w różnych skalach. Na terenach Lasów Państwowych prowadzi się niemalże permanentne badania glebowo-siedliskowe i opracowuje stosowne mapy. W latach 60- tych ubiegłego stulecia w Polsce przystąpiono do opracowania map glebowo-rolniczych, na podstawie map bonitacji gleb przeprowadzonej w latach 1956-1968. W ten sposób zaniechano prowadzenia kartografii gleboznawczej dla obszaru naszego kraju, stąd też nie zostały opracowane ani wielkoskalowe, ani średnioskalowe mapy glebowo-przyrodnicze. Jest to prawdopodobnie związane z tym, iż w Polsce nie widzi się potrzeby zmiany agronomicznego paradygmatu gleby, który w wielu krajach nie jest już akceptowany. Odejście od paradygmatu agronomicznego spowoduje nie tylko bezpośrednie korzyści dla rolnictwa, ale przede wszystkim pozwoli na rozwój badań gleb, jako podstawowego, wielofunkcyjnego elementu środowiska przyrodniczego.

W pracy niniejszej zostanie przedstawiony stan badań gleboznawczych z zakresu pedologii i kartografii gleb, a także perspektywy ich rozwoju. Bez pedologii i kartografii gleb gleboznawstwo w Polsce będzie coraz bardziej marginezowane.

Materia organiczna gleb odwodnionego torfowiska Ryte Błota w Brodnickim Parku Krajobrazowym

Maciej Markiewicz, Łukasz Mendyk, Sławomir S. Gonet

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu,
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska
mawicz@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com, gonet@umk.pl*

Przedmiotem badań było określenie ilościowej i jakościowej charakterystyki materii organicznej gleb odwodnianego torfowiska Ryte Błota na Pojezierzu Brodnickim w północnej Polsce.

Teren badań obejmował północno-zachodni fragment równiny biogenicznej zajmującej rozległe zagłębienie wytopiskowe. Przed stuleciem, w celu powiększenia areałów użytków zielonych osuszono ten teren poprzez wykonanie sieci rowów odwadniających. Brak późniejszej konserwacji kanałów spowodował, że obecnie torfowisko to charakteryzuje się zmiennym uwilgotnieniem.

Wykonano 5 odkrywek glebowych. Dwie z nich zlokalizowane były na szczycie i u podstawy wyspy mineralnej zbudowanej z warstwowanych, piaszczystych osadów bogatych w węglan wapnia. Kolejne to gleby równiny biogenicznej w najbliższym otoczeniu wyspy. W próbkach glebowych oznaczono: straty prażenia, zawartość węgla organicznego oraz węgla rozpuszczalnego gorącą wodą, azotu, węglanów, kwasowość hydrolityczną, stopień humifikacji oraz skład frakcyjny próchnicy. Dodatkowo wyekstrahowano kwasy huminowe, w których wykonano spektralną analizę UV-VIS.

Analizowane gleby zostały zaklasyfikowane jako gleba murszasta typowa i murszowo-glejowa (wyspa mineralna) oraz gleby hemowo-limnowa, murszowo-glejowa i torfowa fibrowa typowa (równina biogeniczna). Charakteryzowały się one dużym zróżnicowaniem morfologicznym i właściwości glebowej materii organicznej. Zawartość Corg wahała się od 4,2% w poziomie Au gleby murszastej do ponad 50% w poziomie Oi gleby torfowej. Ilość wyekstrahowanych substancji humusowych nie przekraczała 60% węgla ogółem (gleba murszasta). W glebach słabiej odwodnionych była zdecydowanie niższa. Zawartość węgla rozpuszczalnego gorącą wodą w stosunku do węgla ogółem najwyższa była w glebie murszastej - około 4%, natomiast w pozostałych glebach nie przekraczała 1%. W składzie frakcyjnym próchnicy badanych gleb zaznaczyła się przewaga zawartości kwasów huminowych nad fulwowymi. Badania właściwości optycznych w zakresie światła ultrafioletowego (UV-VIS) wyekstrahowanych kwasów huminowych również potwierdziły specyficzną odmienność silniej odwodnionych gleb wyspy mineralnej.

Geneza i pozycja systematyczna gleb niecki dawnego stawu młyńskiego Oleszek (Pojezierze Chełmińskie) w aspekcie wyników badań paleoekologicznych i zawartości metali ciężkich

Łukasz Mendyk¹, Wojciech Gamrat², Iwona Krześlak², Leszek Gersztyn³

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Geomorfologii i Paleogeografii Czwartorzędu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

³Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
mendyk.geo@gmail.com

Budowa i funkcjonowanie młynów wodnych znacznie wpływa na przekształcenie rzeźby terenu, warunków wodnych oraz pokrywy glebowej w ich otoczeniu. Celem badań było określenie genezy gleb wykształconych z osadów zakumulowanych w niecce dawnego stawu młyńskiego Oleszek (Pojezierze Chełmińskie) i ustalenie ich pozycji systematycznej. Staw młyński funkcjonował tutaj od połowy XVIII w. do lat 20-tych XX w.. Po tym okresie pełnił rolę zbiornika retencyjnego aż do lat 50-tych XX w., kiedy został on spuszczone.

Na obszarze niecki dawnego stawu wykonano 5 profili glebowych w transekcie zlokalizowanym wzdłuż Strugi Rychnowskiej. W pobranych próbkach oznaczono: gęstość objętościową, uziarnienie, pH, zawartość węgla organicznego, azotu, węglanów oraz wybranych metali ciężkich (Cu, Zn, Ni, Pb, i Cd). Ponadto w próbkach pobranych z rdzenia odpowiadającemu profilowi 3, zlokalizowanemu w środkowej części stawu, wykonano analizy palinologiczne i makroszczątków. Pozycja systematyczna badanych gleb ustalono według Systematyki Gleb Polski (2011) oraz klasyfikacji WRB (2014).

Na obecny charakter pokrywy glebowej w Oleszku ma wpływ wiele procesów, z których najważniejszymi są mułowotwórczy i aluwialny. Obszar niecki jest zdominowany przez gleby mułowate i gleby organiczne limnowe typowe (Calcaric Gleysols) występujące w części środkowej i dystalnej niecki. W części proksymalnej stawu (miejsce cofki) występują mady wytworzone z aluwii mineralnych i mineralno-organicznych (Fluvic Phaeozems). Wyniki analiz paleobotanicznych oraz zawartości metali ciężkich umożliwiły określenie pozycji stratygraficznej i genezy analizowanych osadów. Stwierdzono trójdzielny charakter profili glebowych. Zbudowane są one z mineralnych osadów podłoża, osadów zakumulowanych w obrębie istniejącego przed założeniem stawu zbiornika naturalnego oraz osadów stawu młyńskiego. Fakt ten odzwierciedlają wyniki analizy zawartości metali ciężkich, których najwyższe stężenia stwierdzono w osadach akumulowanych w czasie funkcjonowania stawu młyńskiego (np. Cu – 22, Zn – 93 i Pb – 37 mg·kg⁻¹ w profilu 3).

Badania były współfinansowane ze środków projektu „Krok w przyszłość”.

Możliwości renaturyzacji górskich siedlisk hydrogenicznych na przykładzie bagiennej olszyny w Babiogórskim Parku Narodowym

Paweł Nicia¹, Romualda Bejger², Maria Sterzyńska³, Paweł Zadrozny¹, Tomasz Lamorski⁴, Josef Starý⁵

¹ Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, +48-12 6624370, rnicia@cyf-kr.edu.pl

² Katedra Fizyki i Agrofizyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin

³ Muzeum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 6, 00-679 Warszawa

⁴ Babiogórski Park Narodowy, 34-223 Zawoja

⁵ Biologické centrum AV ČR, v. v. i. Ústav půdní biologie, Na Sádkách 7, 370-05 České Budějovice, Czech Republic.

Znaczna część siedlisk hydrogenicznych w tym górskie siedliska hydrogeniczne takie jak bagienna olszyna górska (*Caltho-Alnetum*) z terenu w Babiogórskiego Parku Narodowego została zdegradowana w latach sześćdziesiątych poprzez odwodnienie. Ich gleby przeszły z fazy akumulacji w fazę decesji.

Aby ograniczyć dalszą degradację siedlisk bagiennej olszyny górskiej i przywrócić je do stanu pierwotnego należy poddać je zabiegom renaturyzacyjnym polegającym na stopniowym przywróceniu pierwotnego poziomu wód gruntowych. Zabiegi takie, prowadzone bez zdejmowania wierzchniej warstwy murzu (tak jak prowadzi się je w terenach nizinnych), podjęto na powierzchniach badawczych w Babiogórskim Parku Narodowym w 2011 r. Efekt podniesienia poziomu wody gruntowej uzyskano poprzez stopniowe zatamowanie odpływu wód w rowach odwadniających. Zdegradowane siedliska, już po kilku miesiącach od rozpoczęcia zabiegów, zareagowały pozytywnie na próbę przywrócenia pierwotnego poziomu wody. Zmianie uległ skład gatunkowy fauny glebowej, a renaturyzowane siedliska były stopniowo zasiedlane przez gatunki roślin charakterystycznych dla tego siedliska. W skutek podniesienia poziomu wody w glebach zdegradowanych siedlisk zmieniły się właściwości chemiczne takie jak pH, właściwości sorpcyjne, zmianie uległ skład jonowy ich wód gruntowych.

Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Nauki, projekty nr: N N305 107540, N N304 156240, N N305 396838.

Zastosowanie biochemicznych charakterystyk gleb w diagnostyce typologicznej siedlisk leśnych

Grażyna Olszowska

Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Polska

G.Olszowska@ibles.waw.pl

Właściwe określenie typu siedliskowego lasu, jego zasobności i potencjalnej zdolności produkcyjnej, pozwala na optymalny dobór składu gatunkowego drzew, co wpływa na prawidłowy przebieg procesów glebowych, a tym samym zapobiega degradacji siedlisk. W wielu publikacjach naukowych wykazano, że badania aktywności biologicznej gleb mogą być wykorzystane do oceny żyzności gleb rolnych, natomiast w praktyce leśnej nie znalazły one szerszego zastosowania. W praktyce leśnej wskaźnikiem jakości siedliska może być średnia wysokość drzewostanu lub bonitacja. Celem pracy było określenie intensywności przemian biochemicznych gleb w głównych siedliskach występujących na terenie Polski: w drzewostanach sosnowych różnej bonitacji w siedliskach Bśw i BMśw, w drzewostanach mieszanych z przewagą dębu szypułkowego w siedliskach Lśw i LMśw, w drzewostanach z przewagą świerka pospolitego w siedliskach BMG, LMG i LG. Wykonano analizy chemiczne i pomiary aktywności enzymatycznej gleb oraz pomiary dendrometryczne drzewostanów na powierzchniach badawczych w południowej Polsce.

Aktywność badanych enzymów glebowych (ureazy, asparaginazy, fosfatazy kwaśnej i dehydrogenaz) uwarunkowana była jakością siedliska i była wyraźnie niższa w BMG niż w LG oraz w Bśw niż w BMśw i na ogół zmniejszała się wraz ze spadkiem bonitacji. Wyższą aktywnością biochemiczną odznaczały się gleby na uboższym siedlisku LMśw niż Lśw.

Gleby na siedlisku Bśw charakteryzowały się mniejszą zawartością węgla organicznego, azotu, fosforu przyswajalnego i sumą kationów zasadowych oraz większą kwasowością hydrolityczną niż gleby na siedlisku BMśw. Wartości powyższych parametrów wykazywały wyraźny związek z bonitacją drzewostanu, zwłaszcza na siedlisku Bśw. Nieprzystające do typu siedliska okazały się parametry chemiczne określające żyzność gleb, tj. pH, zawartość substancji organicznej, kationów zasadowych i fosforu oraz pojemność sorpcyjną były na badanych powierzchniach niezgodne z jakością siedlisk Lśw i LMśw.

Istotna zależność pomiędzy aktywnością badanych enzymów glebowych a właściwościami chemicznymi gleb uzasadnia wykorzystanie parametrów odzwierciedlających aktywność biologiczną gleb jako wskaźników żyzności gleb. Zastosowanie badań intensywności reakcji biochemicznych w szczegółowej diagnostyce stanu siedlisk leśnych może być uzupełnieniem stosowanych obecnie w praktyce leśnej badań chemicznych gleb.

Dynamika mineralizacji organicznych związków azotu w glebach torfowych i murszowych, a zawartość azotu azotanowego i amonowego w wodach gruntowych Pojezierza Olsztyńskiego

Jan Pawluczuk, Ewa Adamiak

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Gruntów, Katedra Agroekosystemów
Plac Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska
jan.pawluczuk@uwm.edu.pl, ewa.adamiak@uwm.edu.pl*

W czterech porach roku na Pojezierza Olsztyńskim, badano tempo mineralizacji organicznych związków azotu w glebach torfowych i torfowo-murszowych położonych w różnych warunkach siedliskowych oraz badano stężenia azotu azotanowego i amonowego w wodach gruntowych tych gleb. Gleba PtIc1 była w fazie akumulacji, natomiast gleby MtIIcb, MtIIba znajdowały się pod ekstensywnie użytkowaną łąką. Wyniki badań wykazały, że tempo mineralizacji organicznych związków azotu w badanych glebach było zróżnicowane w poszczególnych porach roku w zależności od stanu ich uwilgotnienia i sposobu użytkowania. W procesie mineralizacji organicznych związków azotu w glebach MtIIcb, MtIIba, dominowała forma N-NO_3 , a w glebach PtIc1 forma N-NH_4 . Użytkowanie rolnicze gleb torfowo-murszowych sprzyjało procesowi nitryfikacji zwiększonemu wymyciu azotanów do wód gruntowych. Największe zawartości N-NO_3 w wodach gruntowych stwierdzono przeważnie w okresach letnich, kiedy najintensywniej zachodził proces nitryfikacji w glebie. Wyliczony współczynnik korelacji między zawartością N-NO_3 i N-NH_4 w wodach i glebach organicznych różnie użytkowanych, ukazuje dodatnią korelację tylko dla formy N-NO_3 w glebach torfowo-murszowych. W przypadku gleb PtIc1 nieużytkowanych korelacja między zawartością azotu N-NO_3 w glebie i wodzie była ujemna.

Badania gleb górskich w Polsce

Stefan Skiba

*Uniwersytet Jagielloński, Zakład Gleboznawstwa i Geografii Gleb,
stefan.skiba@uj.edu.pl*

Gleby górskie Karpat i Sudetów mają bogatą literaturę naukową liczącą ponad 600 pozycji publikowanych w krajowych i międzynarodowych czasopismach naukowych. Za pierwszą publikację opisującą gleby Karpat uznaje się opracowanie T. Miczyńskiego z roku 1895. Dalsze badania prowadzone pod kątem zagospodarowania łąk pasterskich powyżej górnej granicy lasu prowadzone były w okresie międzywojennym w Karpatach Wschodnich (Czarnohora, Góry Czywczyńskie) przez gleboznawców z Puław (W. Swederski 1929-1937) i z Akademii Rolniczej w Dublanach k. Lwowa (A. Musierowicz, B. Dobrzański). Podobne badania prowadzono na polanach powyżej górnej granicy lasu w Tatrach (Włodek i in, 1928-1935. Po zmianie granic państwowych (1945 r.) w granicach Polski znalazła się część Sudetów a równocześnie Karpaty Wschodnie weszły w skład Radzieckiej Republiki Ukrainy. Powojenne badania gleb górskich w Sudetach prowadzone były przez gleboznawców wrocławskich (S. Kowaliński i in.). Należy dodać, że gleboznawców wrocławskich wspomagali z Krakowa T. Komornicki, B. Adamczyk a później S. Skiba i in. W Karpatach badania prowadzili częściowo gleboznawcy lubelscy (B. Dobrzański, S. Uziak, M. Strzemski), oraz krakowscy (B. Adamczyk, T. Komornicki). Wiele prac naukowych powstało w Tatrach (T. Komornicki i in.). Na duże ożywienie badań gleboznawczych w Karpatach i Sudetach miały wpływ tworzące się tam parki narodowe, które do planów ochrony wymagały opracowania wielkoskalowych map gleb obszaru parku. Powstały więc mapy gleb Pienińskiego PN i Babiogórskiego PN (B. Adamczyk) z późniejszymi uzupełnieniami (J. Niemyska-Lukaszuk i in.) Tatrzańskiego PN (T. Komornicki i S. Skiba) z uzupełnieniami (S. Skiba). W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia opracowywano mapę gleb Bieszczadzkiego PN (S. Skiba i in.), Magurskiego PN ((S. Skiba i in.). Badania gleboznawczo-kartograficzne dostarczyły wiele materiałów do wielu publikacji naukowych. W Sudetach powstały wielkoskalowe mapy gleb Karkonoskiego PN (T. Komornicki i in.) oraz dla Parku Gór Stołowych (C. Kabała, B. Wicik i in.). Aktualnie prowadzone są liczne badania w Sudetach, w Karpatach Zachodnich i w Tatrach, opracowano również mapę gleb całych Tatr – S. Skiba, M. Koren i in.). Prowadzone są także wspólne z gleboznawcami Lwowa i Czerniowiec (Ukraina) badania w Karpatach Wschodnich (Czarnohora, Gorgany, Góry Czywczyńskie) - (S. Skiba, S. Poznyak i in.).

Wykorzystanie zasobów glebowych w planowaniu przestrzennym obszarów wiejskich

Piotr Skłodowski

Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej -Curie, Polska

piotrsklodowski@wp.pl

Obszary wiejskie zajmują około 93 % powierzchni kraju. Ze względu na ich przydatność rolniczą, właściwości przyrodnicze i krajobrazowe stają się one obszarami wielofunkcyjnymi. Podstawą zrównoważonego obszarów wiejskich jest ściśle powiązanie wymagań ekonomicznych odnośnie wykorzystania zasobów przyrodniczych, szczególnie gleb i ochrony środowiska przyrodniczego. Dostosowanie docelowego sposobu użytkowania gruntów rolnych do warunków naturalnych, tak aby użytkowanie ich nie oddziaływało negatywnie na środowisko, i jednocześnie pozwalało na rozwój ekonomiczny danego obszaru, jest niezmiernie ważnym zagadnieniem. Założono, że warunki glebowe w znacznym stopniu determinują sposób użytkowania nie tylko gruntów rolnych, ale również powinny być szczegółowo uwzględniane w kształtowaniu granicy rolno-leśnej, czy wyznaczaniu gruntów pod zabudowę. Informacje zawarte na mapach glebowo-rolniczych w skali 1:5000 stanowią podstawę do wydzielenia na terenie gminy oddzielnych obszarów przeznaczonych na:

1. Najlepsze gleby danego obszaru, biorąc pod uwagę klasy bonitacyjne i zrównoważone rolnictwo, powinny być przeznaczane dla celów zrównoważonej produkcji rolnej.
2. Gleby słabe, zaliczane do kompleksu żytniego słabego /6/, gleby kompleksu zbożowo pastewnego słabego /9/, jak również gleby kompleksu żytniego dobrego /5/ powinny być przeznaczane pod produkcję żywności ekologicznej i rozwój agroturystyki.
3. Przeznaczenie gruntów pod produkcję roślin energetycznych /biopaliwa/ wkrótce może stać się jednym z ważnych celów. Słabe rolniczo gleby powinny być przeznaczane pod takie rośliny. Głównie gleby należące do klas V i VI, zaliczane do kompleksów /6/ i /9/.
4. Nasze badania wykazały, że gleby kompleksu 7-go /żytni bardzo słaby, głównie gleby rdzawe/ charakteryzują się bardzo niską produktywnością. Dlatego biorąc pod uwagę uwarunkowania ekonomiczne i ekologiczne, najslabsze gleby, zaliczane do kompleksu 7 – żytniego bardzo słabego powinny być stopniowo zalesiane.
5. Transformacja gruntów ornych na trwałe użytki zielone powinna dotyczyć niemieliorowanych gleb kompleksów 8-go /zbożowo- pastewny mocny 9-go /zbożowo pastewny słaby/ i 14-go.
6. Gleby najslabszych klas /V i VI/, suche lub trwale zasuche, kompleksów /6 i 7/ powinny być przeznaczane pod zabudowę lub zalesienie.

Ocena dostępnej i biodostępnej frakcji WWA w glebach historycznie zanieczyszczonych

Bożena Smreczak, Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Aleksandra Ukalska-Jaruga, Barbara Maliszewska-Kordybach

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czartoryskich, 24-100 Puławy, Polska
bozena@iung.pulawy.pl agnes@iung.pulawy.pl; aukalska@iung.pulawy.pl;
bkord@iung.pulawy.pl*

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) należą do związków słabo rozpuszczalnych w wodzie i łatwo sorbowanych przez glebową materię organiczną. Procesy sorpcji/desorpcji WWA, które zachodzą wraz z upływem czasu prowadzą do podziału tych związków na frakcje o różnej sile wiązania w glebie. Obecnie w ocenie ryzyka środowiskowego najbardziej istotne znaczenie mają WWA słabo związane i/lub rozpuszczone w roztworze glebowym (*środowiskowo dostępne*) [1]. W zależności od stopnia związania tych związków w glebie wyróżnia się frakcję aktualnie dostępną i potencjalnie dostępną [2]. W praktyce do oznaczania zawartości tych frakcji stosuje się metody chemiczne, których wyniki są skorelowane z zawartością frakcji biodostępnej – ilości zanieczyszczeń, która w danych warunkach może być pobrana przez organizmy żywe (*biodostępność środowiskowa*) [1]. Do oceny frakcji biodostępnej wykorzystuje się testy biologiczne np. testy toksyczności.

Celem pracy była ocena zawartości poszczególnych frakcji WWA: aktualnie dostępnej, potencjalnie dostępnej i biodostępnej w glebach historycznie zanieczyszczonych tymi związkami. Do oznaczeń środowiskowo dostępnych frakcji WWA zastosowano metody chemiczne tj. ekstrakcję $0.001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{CaCl}_2$ (frakcja aktualnie dostępna) oraz ekstrakcję z Tenaxem (frakcja potencjalnie dostępna). Biodostępność WWA oceniano na podstawie reakcji bakterii fluorescencyjnych *Vibrio fischeri* (Microtox). W badaniach uwzględniono 16 związków z grupy WWA oraz gleby o zróżnicowanych właściwościach i poziomie zanieczyszczenia. Przeprowadzone badania wskazały na niski poziom dostępności WWA w glebach oraz brak statystycznie istotnych zależności pomiędzy oznaczanymi frakcjami.

1. ISO 17402:2008 Soil quality- Requirements and guidance for the selection and application of methods for the assessment of bioavailability of contaminants in soils and soil materials.
2. Smreczak B., Maliszewska-Kordybach B., Klimkowicz-Pawlas A. 2013. Biodostępność trwałych zanieczyszczeń organicznych w glebach (TZO). Studia i Raporty IUNG-PIB, 39(5) s.137-153.

Występowanie i charakterystyka mineralnych substancji amorficznych w glebach bielcowych, rdzawych i brunatnych dystroficznych

Sokołowski Karol

*Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn,
k.sokolowski@ibles.waw.pl*

Gleba bielcowa typowa, gleba rdzawa z cechami bielcowania i bielica typowa z Lasów Janowskich oraz gleba brunatna dystroficzna typowa z południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich zostały poddane badaniom w celu identyfikacji oraz ilościowego oznaczenia mineralnych substancji amorficznych. Analizy przeprowadzono przy użyciu metody selektywnej ekstrakcji, spektrometrii w podczerwieni (IR), mikroskopu elektronowego (TEM) i dyfrakcji rentgenowskiej (XRD). We wszystkich profilach badanych gleb dominują: alofan, protoimogolit oraz imogolit, natomiast w mniejszych ilościach występuje ferryhydryt i bezpostaciowa krzemionka. Największą koncentrację mineralnych substancji amorficznych stwierdzono w: poziomie *spodic* (Bhs) bielicy typowej – 3,95%, poziomie *sideric* (Bsv) gleby rdzawej bielcowanej – 2,83%, poziomie *spodic* (Bhs1) gleby bielcowej typowej – 2,47% oraz poziomie *cambic* (Bw) gleby brunatnej dystroficznej – 1,10%. Ferryhydryt charakteryzuje się podobną dystrybucją profilową badanych gleb, ale jego zawartość w poziomie wzbogacania jest kilkukrotnie mniejsza. W glebach: bielcowej typowej, rdzawej bielcowanej i bielicy typowej akumulację alofanu, imogolitu i protoimogolitu stwierdzono także w skałach macierzystych objętych gruntowo-glejowym procesem glebotwórczym. Najbardziej przydatną metodą identyfikacji oraz ilościowego oznaczania mineralnych substancji amorficznych w badanych glebach jest selektywna ekstrakcja, a w mniejszym stopniu spektrometria w podczerwieni.

Nowe podejście w opracowaniu małoskalowych map glebowo-genetycznych

Marcin Świtoniak, Renata Bednarek, Łukasz Mendyk

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, e-mail: swit@umk.pl, bednarek@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com

Mapy glebowo-genetyczne przedstawiają zmienność pokrywy glebowej w ujęciu jednostek kartograficznych uporządkowanych według określonej klasyfikacji gleb. Rozwój badań gleboznawczych i wprowadzenie najnowszego wydania Systematyki gleb Polski zaowocowały potrzebą opracowania mapy glebowo-genetycznej uwzględniającej obecny stan wiedzy i aktualny podział taksonomiczny.

Wynikiem prac kartograficznych jest prezentowana mapa „Typów i podtypów gleb województwa kujawsko-pomorskiego w skali 1:500 000”. Mapa została wykonana w oparciu o platformę ArcGIS i jest częścią internetowego atlasu województwa kujawsko-pomorskiego.

Zróznicowanie pokrywy glebowej zostało przedstawione za pomocą 16 wydzieleni. Zostały one opracowane na podstawie informacji zawartych na istniejących już mapach glebowych (Numeryczna mapa glebowo-rolnicza w skali 1:500 000 i Mapa Gleb Polski w skali 1:300 000) uaktualnionych przy zastosowaniu klucza rekasyfikacyjnego sporządzonego w Katedrze Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu UMK w Toruniu. Przy określaniu wydzieleni kierowano się wynikami wieloletnich badań gleboznawczych prowadzonych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Zasięgi konturów glebowych zweryfikowano używając delimitacji zaczerpniętych z mapy geologicznej utworów powierzchniowych woj. kujawsko-pomorskiego w skali 1:500 000 oraz klas pokrycia terenu CORINE Land Cover.

Ze względu na skalę opracowania, wydzielenia zawierają asocjacje powiązanych ze sobą typów i podtypów gleb. Dla większości wydzieleni określono główne, towarzyszące i akcesoryczne typy gleb. Typy główne stanowią podstawowy komponent pokrywy glebowej w obrębie wydzielenia, przekraczający 50% jego powierzchni. Udział powierzchni typów towarzyszących mieści się w granicach między 20 a 50%, podczas gdy typy gleb określone jako akcesoryczne nie przekraczają 20% całości wydzielenia. Dla części wydzieleni, ze względu na znaczną dominację jednego typu gleby, określono jedynie jednostki główne i akcesoryczne. Szczegółową charakterystykę gleb wchodzących w skład asocjacji, z uwzględnieniem gleb akcesorycznych, zamieszczono w opisie poszczególnych wydzieleni.

Analiza zasięgów konturów umożliwiła obliczenie powierzchni poszczególnych typów gleb i ich korelację z jednostkami wydzielanymi w starszych wersjach Systematyki gleb Polski.

Wpływ biowęgla na właściwości cieplne i procesy zachodzące w glebie

Bogusław Usowicz¹, Jerzy Lipiec¹, Mateusz I. Lukowski¹, Wojciech Marczewski², Jerzy B. Usowicz³, Edyta Rojek¹

¹*Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-280 Lublin, Polska,*

²*Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, ul. Bartycka 18A, 00-716 Warszawa, Polska,* ³*Centrum Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, ul. Gagarina 11, 87-100 Toruń, Polska*

*b.usowicz@ipan.lublin.pl, j.lipiec@ipan.lublin.pl, m.lukowski@ipan.lublin.pl,
wmar@cbk.waw.pl, jerzy.usowicz@gmail.com, e.rojek@ipan.lublin.pl*

Zmiany klimatu tworzą nowe wyzwania dla zarządzania gospodarką przy ograniczonych zasobach naturalnych gleby, wody i energii. Skutki tych zmian powinny być łagodzone poprzez odpowiednie zarządzanie glebą i zasobami wodnymi przeznaczonymi do użycia gospodarczego, w szczególności w rolnictwie i ochronie środowiska. Historia rozwoju rolnictwa w różnych cywilizacjach i epokach pokazuje, że stosowana wówczas agrotechnika zdołała utrzymać i zachować żyzność gleby. Metody nawożenia biowęgłem, czyli węglem otrzymywanym z pirolizy biomasy roślinnej i odpadów organicznych były szeroko znane Indianom prekolumbijskiej Amazonii. Obecnie biowęgiel staje się przedmiotem badań nauk agrofizycznych, które koncentrują się na nowych jego zastosowaniach, m.in. naturalnej sekwestracji węgla.

Praca ma na celu określenia wpływu biowęgla na właściwości fizyczne gleby, również w zakresie możliwych konsekwencji dla środowiska naturalnego. Nie są jeszcze w pełni rozpoznane skutki środowiskowe rozległego użycia biowęgla w rolnictwie, więc aspekt ten zasługuje na szczegółowe badania. Właściwości fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne biowęgla uzyskanego z różnych biomateriałów muszą być znane zanim nastąpi jego wykorzystanie w dużej skali. Głównym celem pracy jest określenie wpływu dodatku biowęgla na właściwości cieplne (przewodnictwo, pojemność i dyfuzyjność cieplną) oraz na odbicie promieniowania słonecznego od gleby ugorowanej i pokrytej trawą. Dodanie biowęgla do gleby znacznie zmniejsza jej przewodnictwo cieplne i dyfuzyjność, spada również albedo. Biowęgiel powoduje zmniejszenie pojemności cieplnej gleby w stanie suchym i jej znaczący wzrost w stanie mokrym. Zmiany właściwości cieplnych gleby występują głównie z powodu zmniejszenia zagęszczenia gleby, gęstości jej fazy stałej, a także ze względu na właściwości samego biowęgla. Wraz z malejącą zawartością wody najniższy i najwyższy spadek przewodnictwa cieplnego obserwowany był odpowiednio dla czystego biowęgla i dla gleby mineralnej. Dyfuzyjność cieplna gleby z dodatkiem biowęgla wykazuje charakterystyczne maksimum przy wyższych gęstościach i mniejszych zawartościach wody. Dodatek biowęgla zwiększa retencję wody i zdolność gleby do zachowywania żyzności, ale cały łańcuch konsekwencji użycia biowęgla nie jest jeszcze znany, w szczególności w miarach ilościowych i długofalowo.

Minerały ilaste i przepływy pierwiastków w glebach wytworzonych z pokryw stokowych na Kowarskim Grzbiecie w Karkonoszach

Jarosław Waroszewski¹, Markus Egli², Cezary Kabala¹, Jakub Kierczak³,
Dagmar Brandova²

¹*Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 50-357 Wrocław, Polska*

²*Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Wrocławski, 50-205 Wrocław, Polska*

³*Instytut Geografii, Uniwersytet w Zurychu, 8057 Zurych, Szwajcaria*

jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl, markus.egli@geo.uzh.ch, cezary.kabala@up.wroc.pl,
jakub.kierczak@ing.uni.wroc.pl, dagmar.brandova@geo.uzh.ch,

W chłodnym górskim klimacie, powstawanie gleb z cechami silnego ługowania pierwiastków (bielicowania) może zostać zakłócone wskutek procesów erozji, akumulacji oraz bocznego ruchu wody śródpokrywowej. Dotychczas we frakcji ilastej gleb piętra subalpejskiego Karkonoszy identyfikowano głównie illit, wermikulit i chloryt jako dominujące fazy wtórne. Chociaż warunki klimatyczne oraz typ skały macierzystej powinny sprzyjać powstawaniu smektytów, minerały pęczniące nie były tu wcześniej wykazywane. W niniejszej pracy podjęto próbę detekcji smektytów i powiązania ich obecności z przepływem pierwiastków w obrębie krótkiej kateny stokowej (1142-1268 m n.p.m.) na granicy czesko-polskiej we wschodnich Karkonoszach. W pracy skupiono się na glebach wytworzonych z pokryw stokowych.

Obliczony bilans pierwiastków wskazuje na intensywne wietrzenie minerałów i znaczące ługowanie Mg, Al, Ca i Mn w górnej i dolnej części stoku. W środkowej sekcji skłonów, która cechuje się wklęsłą morfologią, ługowanie pierwiastków (Na, K, Al, P) jest wyraźnie mniej intensywne (spadek intensywności bielicowania), a nawet przybiera wartości dodatnie (akumulacja). We wszystkich profilach illit przechodzi przeobrażenie w wermikulit i smektyty (regularnie interstratyfikowana faza illit-smektyt). Dodatkowo wzrost chlorytu w głębi profilu sugeruje jego równoległe wietrzenie i transformację w smektyt. Ponadto obecne w glebie amfibole służą jako faza wyjściowa do powstawania smektytów. Nie cała jednak pula minerałów pęczniących tworzy się aktywnie w glebie, jej część jest prawdopodobnie transportowana z materiałem glebowym wzdłuż stoku w wyniku procesów masowych. Część smektytów pochodzi również bezpośrednio z podścielającego materiału macierzystego. Aktywna formacja minerałów pęczniących powiązana jest głównie z sekcjami stoku o płaskiej i wklęsłej morfologii. Wzdłuż stoku strefy z dominacją pionowego transportu (krawędź wzniesienia, dolna sekcja stoku) mogą być gwałtownie przedzielane strefami z dominacją transportu bocznego (pochyle i wklęsłe formy terenu).

Identyfikacja wpływu skały macierzystej na właściwości i genezę gleb na podstawie cech mineralogicznych, mikromorfologicznych i submikromorfologicznych substratu glebowego

Zbigniew Zagórski, Danuta Kaczorek, Leszek Sieczko, Łukasz Uzarowicz

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska*

zbigniew.zagorski@sggw.pl, danuta.kaczorek@sggw.pl, leszek.sieczko@sggw.pl, lukasz.uzarowicz@sggw.pl

Zagadnienie roli skały macierzystej w procesie powstawania gleb jest kluczowym zagadnieniem gleboznawczym. Rozpoznanie geogenicznych cech substratu glebowego ma szczególne znaczenie w glebach wytworzonych ze skał posiadających specyficzne struktury sedymentacyjno-diagenetyczne lub unikalny skład mineralogiczno-petrograficzny. Badania dotyczyły identyfikacji cech, które adekwatnie opisują litogeniczne pochodzenie substratów glebowych lub ich późniejsze pedogeniczne przemiany. Badano gleby wytworzone ze skał macierzystych różnych formacji geologicznych w kilku rejonach Polski - granitów, bazaltów, piaskowców, łowców, wapieni, glin lodowcowych. Przeprowadzono obserwacje terenowe, wykonano analizy laboratoryjne właściwości fizykochemicznych, a także badania mikromorfologiczne, submikromorfologiczne stosując SEM i EDS. Określono również skład mineralny metodą XRD.

Na podstawie analizy mikromorfologicznej z wykorzystaniem EDS ustalono:

- litogeniczną genezę szaro-czerwonej laminacji w niektórych partiach profilu gleb wytworzonych z czerwonych osadów dolnego triasu w Górach Świętokrzyskich;
- specyficzny przebieg procesów glejowych w glebach wytworzonych z czerwonych łów dolnego triasu w Górach Świętokrzyskich;
- wietrzeniową genezę wzbogacenia w żelazo gleb reliktowych typu *terra fusca* wytworzonych na wapieniach detrytycznych górnego miocenu (sarmatu) na obszarze SE Gór Świętokrzyskich;
- litogeniczne źródła żelaza, manganu oraz węgla organicznego w glebach wytworzonych z fliszowych łupków ilastych.

Na podstawie analizy submikromorfologicznej w SEM dokonano:

- rozróżnienia różnych typów genetycznych neoformacji kalcytowych w substratach glebowych wytworzonych z lessów;
- identyfikacji genetycznego zróżnicowania w materiale wypełniającym pory w glebach wytworzonych z glin lodowcowych.

Efektem badań było zgromadzenie nowych danych dla interpretacji właściwości gleb. Zdobyte doświadczenie ma znaczenie dla nowych metod badań gleb.

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego - grant nr NN 310 434938.

Charakterystyka gleb wytworzonych z andezytów pienińskich

Tomasz Zaleski, Ryszard Mazurek, Bartłomiej Kajdas

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb,

Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

t.zaleski@ur.krakow.pl, rrmazurek@cyf-kr.edu.pl, b.kajdas@ur.krakow.pl

Celem badań była charakterystyka typologiczna i mineralogiczna gleb wytworzonych z andezytów.

Andezyty występują wzdłuż Pienińskiego Pasa Skałkowego. Dobrze udokumentowane są trzy wychodnie tej skały w okolicy miejscowości Szczawnica, Niedzica i Kluszkowce.

Badania przeprowadzono na górze Wdżar (676 m n.p.m.), która jest kulminacją otoczoną od północy skałami fliszu karpackiego serii magurskiej, a od południa pokrywami utworów pyłowych (lessopodobnych). Na górze Wdżar do lat 70. XX w. funkcjonował kamieniołom, a około 15 lat temu część stoków została zagospodarowana pod stację narciarską.

Badaniami objęto gleby naturalne, w których oznaczono: uziarnienie, skład kompleksu sorpcyjnego, odczyn, zawartość C organicznego i N ogólnego. W wybranych próbkach wykonano analizy w mikroskopie skaningowym z mikroanalizą EDS i analizę mikromorfologiczną cienkich szlifów.

Na stokach Wdżaru występują gleby o różnym stopniu rozwoju. W szczytowej partii i na grzbietach wykształciły się rankery, a na stokach średniogłębokie i głębokie gleby brunatne eutroficzne. W pokrywie glebowej występują również gleby przekształcone antropogeniczne industrioziemne inicjalne, na miejscach składowania skały płonej i w pobliżu infrastruktury narciarskiej.

Rankery i gleby brunatne miały uziarnienie glin lekkich, glin zwykłych i pyłów gliniastych. Poziomy próchniczne wyróżniały się odczynem kwaśnym, a poziomy wzbogacenia i skały macierzystej słabo kwaśnym i obojętnym. Pojemność sorpcyjna wymienna w poziomach próchnicznych wynosiła od 303,6 mmol(+) kg⁻¹ do 387,6 mmol(+) kg⁻¹, a w poziomach brunatnienia i materiału macierzystego od 176,2 6 mmol(+) kg⁻¹ do 323,1 mmol(+) kg⁻¹. W składzie zasad wymiennych największy udział miały kationy Ca²⁺, około 10-krotnie więcej niż suma Mg²⁺, K⁺ i Na⁺. Nie stwierdzono występowania aktywnego CaCO₃. W zwietrzelinie występowały minerały maficzne (amfibol i piroksen) i plagioklasy. Amfibole wykazywały struktury typowe dla wietrzenia m.in. rozpuszczanie wzdłuż kierunków krystalograficznych. Plagioklasy były w różnym stopniu zastąpione przez minerały ilaste (prawdopodobnie z grupy smektytu). We frakcji pyłu stwierdzono niewielkie ilości ostrokrawędzistych ziaren kwarcu, co świadczy o jego eolicznym pochodzeniu w zwietrzelinie glebowej.

Streszczenia posterów

Proces glebowy w rędzinie w zależności od położenia na stoku

Bernadeta Alvarez, Jan Gąsior

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, ul. Żelwerowicza 8b, 35-601 Rzeszów, Polska
alvarezb@univ.rzeszow.pl

Zaawansowanie wietrzenia węglanowych skał macierzystych jest głównym kryterium podziału rędzin, wydzielania poziomów diagnostycznych i ich typologii. Większość polskich rędzin wytworzyła się ze skał wapiennych ery mezozoicznej, stosunkowo odpornych na procesy wietrzenia, a tylko nieliczne z młodszych wapieni trzeciorzędowych fliszu karpackiego, na ogół mniej odpornych na destrukcję. W obrębie Podgórza Rzeszowskiego na terenie miejscowości Olimpów przylegającym do nieczynnego wyrobiska skał węglanowych (węglanów numulitowych) funkcjonuje płat rędzin użytkowanych rolniczo, których proces glebotwórczy podlega silnej presji procesów stokowych. Na południowym stoku odsłonięto 4 profile glebowe w charakterystycznych położeniach: na płaskiej wierzchowinie – 331 m n.p.m. (profil nr.1), na lekko wypukłej części – 330 m n.p.m. (profil nr.2), na równej części stoku – 329 m n.p.m. (profil nr.3) i na lekko wklęsłej części stoku – 312 m n.p.m. (profil nr.4). Opisano ich budowę morfologiczną (miąższość poziomów, ich barwę, zawartość szkieletu, strukturę i stan uwodnienia), a z wydzielonych poziomów genetycznych pobrano próby do badań właściwości fizycznych (o nienaruszonej strukturze) i do badań właściwości fizykochemicznych i chemicznych. W pozyskanym materiale oznaczono ciężar gleby, ciężar objętościowy, wilgotność aktualną, zawartość wody higroskopowej, uziarnienie, zawartość węglanów, zawartość materii organicznej i odczyn. Wykonano również oznaczenie zawartości przyswajalnych form składników pokarmowych fosforu, potasu i magnezu oraz wymiennych form Ca, Mg, K i Na po ekstrakcji 1 M NH_4Cl .

Użytkowanie orne opisywanej rędziny wywołuje najsilniejszą erozję na zrównaniu wierzchowiny (profil nr.1), w tych warunkach miąższość poziomu Ap – 25 cm pokrywa się z grubością warstwy zwietrzeliny. W niższych położeniach procesy kumulacji przeważają nad erozją powierzchniową, co wiąże się z większą troficznością gleb w tych położeniach wynikającą z większego uwilgotnienia, zapasu wody dostępnej, zapasu materii organicznej oraz zawartości przyswajalnych form składników pokarmowych.

Skład chemiczny kwasów huminowych gleb leśnych

Magdalena Banach-Szott¹, Bożena Dębska¹, Erika Tobiasova², Jarosław Pakuła¹

¹Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Bernardynska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska

dębska@utp.edu.pl; mbanach@utp.edu.pl; pakula@utp.edu.pl

²Słowacki Uniwersytet Rolniczy, Katedra Geologii i Gleboznawstwa, ul. A. Hlinku 2, 949-76 Nitra, Słowacja

Erika.Tobiasova@uniag.sk

Celem pracy było określenie składu chemicznego kwasów huminowych w zależności od stopnia ich dojrzałości i właściwości opadu roślinnego. Do badań wykorzystano próbki gleb leśnych pobrane na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Rogowie. Próbkę gleb leśnych (Haplic Luvisols) pobrano w pięciu powtórzeniach pod drzewostanami: dębu (*Quercus robur* L.), wiek drzew ok. 90 lat, pokrycie warstwy drzew 75%, pokrycie warstwy krzewów 15%, pokrycie warstwy zielonej 30% i pokrycie warstwy mszaków 5%, świerka (*Picea abies* L. Karsten), wiek drzew ok. 90 lat, pokrycie warstwy drzew 75%, pokrycie warstwy krzewów 30%, pokrycie warstwy zielonej 25% i pokrycie warstwy mszaków 50%, tui (*Thuja plicata* D.Don.ex. Lamb.) wiek drzew ok. 90 lat, pokrycie warstwy drzew 85%, pokrycie warstwy zielonej 10% i pokrycie warstwy mszaków 5%.

Dla wyekstrahowanych kwasów huminowych z poziomów Ol, A i E określono skład chemiczny z wykorzystaniem pirolitycznej chromatografii gazowej ze spektrometrią masową (Py-GC/MS)

Na podstawie otrzymanych chromatogramów wynika, że dominującymi związkami wchodzącymi w skład produktów rozkładu kwasów huminowych są węglowodory aromatyczne zawierające 1 pierścień. Ich udział wynosił od 62% (stanowisko tui, poziom Ol) do 48% (stanowisko tui, poziom E). Pozostałe zidentyfikowane związki podzielono na następujące grupy: aromatyczne węglowodory wielopierścieniowe (naftalen, fenantren), związki pochodzenia ligninowego (m.in. metoksyfenol, dimetoksyfenol), fenole, węglowodany, związki zawierające azot oraz węglowodory alifatyczne. Węglowodory alifatyczne stanowiły od 6,6% (stanowisko tui, poziom Ol) do około 23% - stanowisko dębu, poziom E. Wśród produktów pirolitycznego rozkładu kwasów huminowych duży udział stanowił inden i jego pochodne (od 9,2% - stanowisko świerku, poziom E, do 14% - stanowisko tui, poziom Ol). Generalnie należy stwierdzić, że udział poszczególnych grup związków zmieniał się wraz z głębokością i zależał od gatunku drzew.

Wpływ kompozytów z udziałem odpadów powiertniczych na zawartość metali ciężkich w rekultywowanej glebie

Stanisław Baran, Anna Wójcikowska-Kapusta, Grażyna Żukowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Polska
stanislaw.baran@up.lublin.pl; anna.kapusta@up.lublin.pl;
grazyna.zukowska@up.lublin.pl

W pracy oceniano wpływ kompozytów wytworzonych na bazie odpadów powiertniczych z dodatkiem osadów ściekowych oraz użytkowej wełny mineralnej, na zawartość Zn, Pb, Cd, Ni, Cr w rekultywowanej glebie w doświadczeniu wazonowym.

Sporządzono mieszanki zwiercin z osadami ściekowymi pochodzącymi z biologicznej oczyszczalni ścieków przemysłowych Zakładów Azotowych S.A. w Puławach oraz z użytkową wełną mineralną w następujących wariantach: gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 10%); gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 20%); gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 40%); gleba (80%) + 20% mieszanka zwiercin z osadem 10%+ 500 m³ wełny mineralnej; gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 20%+ 500 m³ wełny mineralnej; gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 40%+ 500 m³ wełny mineralnej. Punktem odniesienia była gleba bez dodatków; gleba+ 30t/ha obornika; gleba + NPK. Każdy wariant mieszanki sporządzono w 3 powtórzeniach, w 12 litrowych wazonach. Próbkę do analiz pobierano w dwóch terminach: przed rozpoczęciem doświadczenia i po zbiorze gorczycy. W pobranej glebie analizowaną całkowitą zawartość cynku, niklu i chromu, które ekstrahowano mieszaniną stężonych kwasów HNO₃ i HClO₄, oznaczono metodą ICP.

Zawartość omawianych pierwiastków w glebie z doświadczenia, zarówno kontrolnej jak również z kompozytami, charakteryzowała się naturalną ich zawartością, znacznie niższą od dopuszczalnych wartości. Dodatek kompozytów wytworzonych na bazie odpadów powiertniczych z osadem ściekowym i użytkową wełną mineralną wpłynął na zwiększenie całkowitej zawartości cynku, kadmu, niklu i chromu w glebie z doświadczenia wazonowego w porównaniu do gleby kontrolnej (gleba bez dodatków, gleba + obornik, gleba + NPK). Wielkość dawki kompozytu nie miała jednoznacznego wpływu na zawartość tych pierwiastków w omawianym doświadczeniu. Po zbiorze gorczycy obserwowano tendencje zmniejszania się cynku, kadmu, niklu i chromu w badanej glebie. Na zawartość ołowiu nie miał wpływu kompozyt z dodatkami ani wielkość jego dawki.

Praca realizowana w ramach projektu badawczego Nr BG1/SOIL/2013 BLUE GAS-Polski Gaz Łupkowy pt. "Optymalizacja metod zagospodarowania odpadów powiertniczych".

Wpływ niekontrolowanego wysypiska odpadów na zawartość wybranych metali ciężkich oraz aktywność enzymatyczną gleb

Agata Bartkowiak¹, Joanna Lemanowicz²

*Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb¹, Zakład Biochemii², Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, UTP w Bydgoszczy, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska
bartkowiak@utp.edu.pl ; lemanowicz@utp.edu.pl*

W ciągu ostatnich dekad szybki rozwój gospodarki przyczynił się do intensywnego przyrostu odpadów. Niekontrolowane wysypiska odpadów pojawiają się najczęściej na skraju lasów i na peryferiach miast, w pobliżu pasów zieleni oddzielających drogę od użytków rolnych, powodując postępujące zanieczyszczenie środowiska glebowego poprzez zaburzenie procesów mikrobiologicznych i biochemicznych zachodzących w glebach.

Celem pracy było określenie wpływu oddziaływania nielegalnego wysypiska odpadów zlokalizowanych na terenie gminy Bydgoszcz na wybrane właściwości fizyczne, chemiczne i biochemiczne gleb, w tym akumulację metali ciężkich. Badaniami objęto obiekt niekontrolowanego wysypiska śmieci, który powstał na granicy lasów południowej Bydgoszczy. Obiekt ten charakteryzował się dużym zróżnicowaniem pod względem morfologicznym, ponieważ znajdowały się tam na nim zarówno odpady pochodzenia organicznego pochodzące z gospodarstw domowych, skoszona trawa oraz liście, zużyty sprzęt AGD, folie aluminiowe i plastikowe, odpady z tworzyw sztucznych. Było to wysypisko punktowe. Próbkę glebową pobrano w środkowej części wysypiska (W) z głębokości: 0–20 cm oraz z tej samej głębokości pobrano próbki kontrolne z miejsca nie będącego pod wpływem oddziaływania tegoż wysypiska (kontrola K). Łącznie analizie pobrano 18 próbek. W badanej glebie oznaczono zawartość przyswajalnych fosforu, całkowitą zawartość miedzi, cynku, ołowiu i niklu oraz aktywność katalazy, fosfatazy alkalicznej i kwaśnej. Dla populacji otrzymanych wyników wyliczono miary położenia, miary zmienności oraz określono wielkość i istotność współczynników korelacji prostej Persony między badanymi parametrami.

Składowisko odpadów przyczyniło się do zmian właściwości fizykochemicznych i biochemicznych analizowanych gleb. Odpady składowane na terenie badanego wysypiska nie wpłynęły znacząco na zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi. Zawartość Pb, Zn, Cu oraz Ni, w próbkach glebowych kwalifikuje je bowiem do kategorii gleb o zawartości naturalnej. Nie stwierdzono bezpośredniego wpływu niekontrolowanego składowiska odpadów na aktywność analizowanych enzymów.

Właściwości sorpcyjne gleb organicznych hemowo-murszowych

Marcin Becher, Dawid Jaremko, Dorota Kalembasa, Joanna Pielech

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Gleboznawstwa i Chemii Rolniczej, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Polska

marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl, kalembasa.dorota@uph.edu.pl

Charakterystyczną cechą gleb organicznych jest znaczna pojemność sorpcyjna w stosunku do kationów, o której decydują ładunki nietrwałe (zmienne) związane z organiczną fazą stałą, powstające na wskutek dysocjacji kationów wodoru od grup hydroksylowych fenoli i karboksylowych kwasów. W procesie murszenia gleb organicznych zachodzącym po uchyleniu ochronnego działania wody, następują istotne zmiany jakościowe organicznych koloidów glebowych, a także uwalnianie kationów podlegających zjawiskom sorpcji wymiennej. Celem pracy była ocena kationowej pojemności wymiennej gleb organicznych, na tle fizycznych i chemicznych przeobrażeń masy glebowej zachodzącej w procesie murszenia.

Badaniom gleboznawczym podlegały 2 profile gleb organicznych hemowo-murszowych, zlokalizowanych w dolinie górnego Liwca na Wysoczyźnie Siedleckiej. Do określenia kationowej pojemności wymiennej (CEC) wykorzystano metodą ISO 11260, z wykorzystaniem roztworu BaCl_2 . Zawartość kationów wymienialnych (Ca, Mg, K, Fe, Mn i Al) w przesączu oznaczono na atomowym spektrometrze emisyjnym z indukcyjnie wzbudzoną plazmą (ICP – AES). Oznaczono podstawowe właściwości gleb (niezbędnych dla oceny procesu murszenia) metodami powszechnie stosowanymi w laboratoriach gleboznawczych (gęstość, porowatość, pH, całkowitą zawartość C, N, P, Ca, Mg, K, Fe, Mn i Al). Dokonano oceny jakości materii organicznej na podstawie frakcjonowania związków węgla oraz badań jakościowych kwasów huminowych.

Pojemność sorpcyjna poziomów genetycznych badanych gleb wynosiła od 1374 do 2053 mmol(+) kg^{-1} . W kompleksie sorpcyjnym zdecydowanie przeważały jony wapnia (93,8-98,2%), następnie magnezu (1,39-5,74%). Udział pozostałych kationów (K, Na, Fe i Mn) wynosił poniżej 1 % - nie stwierdzono obecności glinu. W poziomach murszowych w stosunku do torfowych stwierdzono niższą pojemność sorpcyjną, większy udział kationów K, Na, Fe i Mn oraz mniejszy Mg. Wartość pH badanych gleb istotnie korelowała z ilością wymiennego Mg i K, a wartość stosunku ilości kwasów huminowych do fulwowych z ilością wymiennego Ca i K. Wykazano, iż zwiększenie aromatyzacji cząsteczek kwasów huminowych ma istotny związek z obniżeniem pojemności sorpcyjnej oraz udziałem w niej Ca i Mg.

Właściwości luminescencyjne kwasów huminowych otrzymanych z torfów i osadów dennych jezior

Romualda Bejger¹, Lilla Mielnik¹, Paweł Nicia²

¹Katedra Fizyki i Agrofizyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin

²Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Romualda.Bejger@zut.edu.pl, Lilla.Mielnik@zut.edu.pl, rrnicia@cyf-kr.edu.pl

Celem badań była ocena właściwości luminescencyjnych roztworów kwasów huminowych różnego pochodzenia w oparciu o zjawisko długożyciowej opóźnionej luminescencji (DL_{om}). Kwasy huminowe pochodziły z osadów dennych jezior i niskoturzycowych młak górskich znajdujących się w południowej i zachodniej części Polski. Jeziora charakteryzowała zmienność parametrów morfologicznych i hydrochemicznych, jak również charakter trofii i sposób użytkowania zlewni. W każdym jeziorze osady dennie zostały pobrane w miejscu jego maksymalnej głębokości. Młaki różniły się składem gatunkowym roślin, kierunkiem procesów pedogenicznych a także stopieniem rozkładu materii organicznej. Próbkę glebowe zostały zebrane od 50-70 cm głębokości.

Ekstrakcja KH została przeprowadzona według metody IHSS. Do charakterystyki roztworów KH zastosowano spektralną analizę UV-VIS. W próbkach: osadów dennych jezior, glebowych a także KH oznaczono skład pierwiastkowy CHN. Pomiary związane ze wzbudzeniem i rejestracją natężenia DL_{om} roztworów KH zostały przeprowadzone z wykorzystaniem zestawu skonstruowanego w Katedrze Fizyki i Agrofizyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie w ramach projektu badawczego (NN 305 054 734) sfinansowanego przez MNiSzW. DL_{om} wzbudzano światłem halogenowym o gęstości strumienia fotonów od 1000 do 5000 [$\mu\text{mol}(\text{PAR}) \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$]. Natężenie DL_{om} rejestrowano po 0,10-0,35 s po wzbudzeniu w zakresie spektralnym od 185 do 850 nm. Wszystkie pomiary zostały wykonane w 25°C dla roztworów KH o jednakowej zawartości węgla 30 mg C·dm⁻³.

Wszystkie badane roztwory kwasów huminowych wykazywały zjawisko długożyciowej opóźnionej luminescencji. Uzyskane istotne różnice w natężeniu DL_{om} wskazują na zmienny, zarówno ilościowy jak jakościowy, udział luminoforów w strukturze KH jak i na odmienną ich reaktywność fotochemiczną związaną z powstawaniem długożyciowych wolnych rodników i cząsteczek w stanie wzbudzonym.

Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Nauki, projekty nr: N N305 396838, N N305 107540.

Przemiany wybranych spektroskopowych i chemicznych właściwości substancji humusowych podczas kompostowania organicznych odpadów miejskich

Jakub Bekier, Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Cwielałag-Piasecka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
bekier.jakub@gmail.com, jerzyweber@gmail.com, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl, agnieszka.medyńska-juraszek@up.wroc.pl, irmina.cwielałag-piasecka@up.wroc.pl

Obiektem przeprowadzonych badań był kompost z selektywnie zebranych organicznych odpadów komunalnych, poddanych następnie procesowi kompostowania wstępnego w bioreaktorze typu KNEER (30 dni) oraz stabilizowany na pryzmie przez 60 dni. Próbkę do analiz laboratoryjnych pobrano z materiału wsadowego oraz po 7, 30, 62 i 85 dniach kompostowania. W czasie trwania procesu monitorowano temperaturę oraz wilgotność kompostowanej masy. Wykonano także następujące analizy właściwości chemicznych: zawartość węgla organicznego ogółem (C_{org}), azotu ogólnego (N_{og}), węgla kwasów fulwowych (C_{KF}) i węgla kwasów huminowych (C_{KH}). Ponadto, w oczyszczonych i zliofilizowanych preparatach kwasów huminowych, wykonano: oznaczenie składu elementarnego (C, H, O, N), analizę widm w podczerwieni ($400\text{ cm}^{-1} - 4000\text{ cm}^{-1}$) oraz ^{13}C NMR (300Mhz, 0 – 210 ppm), procentowy udział węgla grup alifatycznych (C_{ali}), aromatycznych (C_{arom}) i karboksylowych (C_{karb}) oraz określono stopień aromatyzacji molekuł kwasów huminowych (α).

Uzyskane wyniki wykazały spadek zawartości C_{org} oraz wzrost zawartości N_{og} oraz C_{KH} podczas kompostowania. Analiza składu elementarnego ujawniła wzrost udziału C, N i O oraz spadek H w molekułach kwasów huminowych wraz z procesami dojrzewania. Interpretacja widm w podczerwieni ujawniła postępujące zanikanie struktur alifatycznych, wzrost zawartości struktur aromatycznych oraz grup funkcyjnych zawierających azot. Spektroskopia ^{13}C NMR potwierdziła dominację struktur C_{ali} w początkowych fazach kompostowania, natomiast zaobserwowano wzrost C_{arom} wraz z postępem procesu. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, iż wraz z postępującym dojrzewaniem, zwiększał się stopień aromatyzacji α .

Praca współfinansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu nr N N305 395738.

Wpływ koncentracji wielkokubaturowych obiektów handlowych na ekochemiczny stan gleb podmiejskich

Elżbieta Jolanta Bielińska, Barbara Futa, Stanisław Baran,
Grażyna Żukowska

*Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska,
Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

W pracy podjęto próbę oceny oddziaływania wielkokubaturowych obiektów handlowych na ekochemiczny stan gleb podmiejskich. Oceny tej dokonano na podstawie komunikatywnych wskaźników biochemicznych odzwierciedlających specyficzne procesy ekosystemu glebowego oraz wybranych wskaźników chemicznych opisujących aktualny ekochemiczny stan gleb. Badania zlokalizowano w strefach podmiejskich Lublina (północno-zachodnia część miasta) i Zamościa (południowo-wschodnia część miasta), podlegających obecnie silnej presji inwestycyjnej, przede wszystkim inwazji wielkich międzynarodowych sieci handlowych. Prace badawcze prowadzono w latach 2012-2014. Próbkę glebowe pobierano z trawników sąsiadujących bezpośrednio z centrami handlowymi. Odniesieniem były próbki glebowe pobrane z terenu trawników usytuowanych w odległości 800-1000 m od wytypowanych obiektów handlowych oraz z trawników śródmiejskich. W glebach sąsiadujących z wielkokubaturowymi obiektami handlowymi aktywność badanych enzymów (dehydrogenaz, fosfataz i proteazy) była kilkakrotnie niższa niż w glebach położonych w odległości 800-1000 m od wytypowanych obiektów handlowych i kształtowała się na zbliżonym poziomie jak w glebach śródmiejskich. Obserwowane osłabienie aktywności enzymatycznej gleb w sąsiedztwie supermarketów wiązało się z nasileniem antropopresji wyrażającym się zwiększonym dopływem zanieczyszczeń (metale ciężkie, WWA) hamujących biosyntezę enzymów przez mikroorganizmy glebowe. W glebach sąsiadujących z centrami handlowymi aktywność badanych enzymów obniżała istotnie się z upływem lat badań. Wykazano również tendencje do nagromadzania metali ciężkich (Zn, Pb, Cd) i WWA w glebach otaczających wytypowane centra handlowe.

Wpływ robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia* L.) na wybrane właściwości gleb leśnych

Szymon Bijak¹, Wojciech Kwasowski², Łukasz Ludwisiak¹

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny,
ul. Nowoursynowska 156, 02-776 Warszawa, Polska

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii,
ul. Nowoursynowska 156, 02-776 Warszawa, Polska

szymon.bijak@wl.sggw.pl; wojciech.kwasowski@sggw.pl; lukasz.ludwisiak@wl.sggw.pl

Robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia* L.) to obcy gatunek drzewiasty, który został introdukowany w Europie już w XVII wieku. Ze względu na swoje znaczne zdolności rozmnożeniowe, gatunek ten skolonizował lasy na całym kontynencie, co, jak się przypuszcza, mogło spowodować znaczące zmiany w środowisku. Zdolność robinii do wiązania azotu atmosferycznego jest szczególnie istotna dla ubogich lub zaburzonych ekosystemów glebowych.

Celem pracy było określenie różnic we właściwościach fizycznych i chemicznych gleb rozwiniętych pod chronosekwencją drzewostanów robinii akacjowej i sosny zwyczajnej. Materiał badawczy zebrano w Nadleśnictwie Sława Śląska (zachodnia Polska) w czterech parach drzewostanów robiniowych i sosnowych. Badane drzewostany były w wieku 16, 24, 55 i 72/79 lat. Wszystkie stanowiska badawcze zlokalizowane były w obrębie gleb rdzawych. Na każdej powierzchni wykonaliśmy trzy profile glebowe, z których pobrano próbki do analiz laboratoryjnych. Określono skład granulometryczny oraz zawartość węgla, azotu i makroelementów. Uzyskane wyniki porównano względem gatunku i wieku drzewostanu.

Wpływ jakości gleby na bonitację drzewostanów sosnowo-świerkowych Puszczy Rominckiej

Szymon Bijak

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny,
ul. Nowoursynowska 156, 02-776 Warszawa, Polska
szymon.bijak@wl.sggw.pl*

Informacje o potencjale produkcyjnym siedliska decydują o właściwym prowadzeniu gospodarki leśnej. Bonitacja wzrostowa drzewostanu jest często wykorzystywanym w leśnictwie wskaźnikiem jakości i produktywności siedliska. Również właściwości gleby określają możliwości produkcyjne siedliska pod względem ilościowym i jakościowym. Celem pracy było określenie zależności między jakością gleby a bonitacją drzewostanu na przykładzie drzewostanów sosnowo-świerkowych Puszczy Rominckiej.

W pracy wykorzystano materiały analityczne umieszczone w operatach glebowo-siedliskowych dla Nadleśnictwa Gołdap. Dane umieszczone w opisie profili typologicznych posłużyły do wyznaczenia wartości Siedliskowego Indeksu Glebowego (SIG), które potem skorelowano z bonitacją sosny i świerka, obliczoną dla drzewostanów, w których wykonano profile typologiczne. Wykorzystano informacje dotyczące 31 profili glebowych.

Wartości SIG dla analizowanych gleb mineralnych wahały się od 20 do 36, a dla gleb organicznych – od 23 do 32. Bonitacja sosny wynosiła od 24,4 do 30,2 m na glebach organicznych oraz od 26,9 do 33,3 m na mineralnych, a świerka odpowiednio od 24,4 do 32,2 m i od 27,7 do 35,1 m. Bonitacja obu badanych gatunków nie zależała od jakości gleby opisanej przez SIG ($r_{so} = -0,164$, $p = 0,377$; $r_{sw} = 0,074$, $p = 0,698$). W przypadku analizy jedynie profili z glebą organiczną zależność ta stawała się istotna dla sosny, podczas gdy dla świerka nadal była nieistotna. Badane gatunki charakteryzowały się odmienną zależnością bonitacji od poszczególnych właściwości gleby tworzących SIG.

Wpływ składu gatunkowego drzewostanu na aktywność enzymatyczną gleb leśnych

Ewa Błońska, Jarosław Lasota

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Zakład Gleboznawstwa Leśnego,
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
ebloska@ar.krakow.pl, rllasota@cyf-kr.edu.pl*

Celem badań była ocena jak gatunki drzew wpływają na aktywność enzymatyczną dehydrogenaz i ureazy. Starano się ustalić jak skład gatunkowy drzewostanu poprzez nagromadzenie w glebie specyficznych substratów dla reakcji enzymatycznych działa na sprawność katalityczną enzymów. W celu wyjaśnienia uzyskanych wyników dodatkowo aktywność enzymatyczną odniesiono do wybranych właściwości fizykochemicznych gleb. Badania przeprowadzono na terenach leśnych w południowej Polsce. Trzy pary powierzchni, każda 12x12 m, została założona w jednorodnych drzewostanach z sosną (*P. sylvestris*), dębem (*Q. robur*), świerkiem (*P. abies*), bukiem (*F. sylvatica*) i grabem (*C. betulus*), w wieku 40-80 lat. Aktywność enzymatyczna wykazała zróżnicowanie w glebach z różnym składem gatunkowym. Najwyższą aktywność zanotowano w glebach pod drzewostanem grabowym. Aktywność enzymatyczna gleb wiąże się z rodzajem akumulowanej materii organicznej i z jej jakością wyrażoną stosunkiem C/N.

Wpływ leśnego zagospodarowania pożarzyska na właściwości gleb obiektu Sobin-Jędrzychów

Adam Bogacz, Przemysław Woźniczka, Olga Gubrynowicz

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
adam.bogacz@up.wroc.pl, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl*

Badania prowadzono na powierzchniach popożarowych obiektu Sobin - Jędrzychów na Dolnym Śląsku. Pożar węglany torfowiska miał miejsce wiosną 2006 roku. Na powierzchni popożarowej nasadzono: sosnę pospolitą, modrzew europejski, brzozę brodawkowatą oraz olszę czarną. Celem badań było określenie wpływu wprowadzonego drzewostanu na właściwości gleb po pożarze. Część powierzchni nie obsadzonej uległa zadarnieniu i była traktowana jako powierzchnia porównawcza. Opisano profile glebowe i pobrano próbki z powierzchni w trzech powtórzeniach. Analizowano wybrane cechy fizyczne i fizykochemiczne gleb takie jak: popielność, stopień rozkładu materiału organicznego, stopień wtórnego przeobrażenia (W_1), klasę hydrofobowości – na podstawie wartości wskaźnika MED, pH, C-ogółem, N-ogółem, udział oraz sumę kationów o charakterze zasadowym w kompleksie sorpcyjnym oraz kwasowość wymienną. Na podstawie tych parametrów wyznaczono efektywną pojemność sorpcyjną (CECe) oraz stopień wysycenia kompleksu kationami zasadowymi (B). Zasobność gleb wyceniano na podstawie zawartości form rozpuszczalnych K i Mg. Gleby organiczne na piaskach w wyniku przesuszenia i pożaru wykazywały średni stopień zmurszenia (MtII) oraz były mocno wtórnie przeobrażone. W wysoko popielnych poziomach - torfowych i murszowych, notowano obecność węgielków drzewnych, a utwory organiczne klasyfikowano jako *sapric*. Poziomy te, cechowały się również wysoką hydrofobowością. Znaczna ich większość była ekstremalnie lub bardzo silnie hydrofobowa. Po dziewięciu latach od wystąpienia pożaru, gleby były kwaśne i silnie kwaśne. Nagromadzenie się makroskładników dotyczyło poziomów powierzchniowych i podpowierzchniowych. Nie stwierdzono wyraźnego zróżnicowania gleb pomiędzy poszczególnymi obiektami.

Sorpcja kadmu w glebie użyźnionej biowęgłem i osadem ściekowym

Aleksandra Bogusz, Patryk Oleszczuk

*Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Chemii Środowiskowej, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
aleksandra0989@gmail.com, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl*

Emisja metali ciężkich stanowi szczególnie istotne zagadnienie, gdyż w przeciwieństwie do zanieczyszczeń organicznych, nie są biodegradowalne, akumulują się w środowisku, a także ulegają różnym transformacjom. Ponadto, przedostając się do wód i gleb powodują ich zanieczyszczenie oraz w większości przypadków zostają włączone do łańcucha pokarmowego zwierząt. Stąd, koniecznym staje się zastosowanie odpowiednich strategii umożliwiających zmniejszenie ich mobilności w środowisku. Jednym ze źródeł metali ciężkich w glebach są osady ściekowe. Wprowadzenie do gleby osadów ściekowych zawierających nawet ich dopuszczalne zawartości prowadzi do zwiększenia koncentracji metali w glebach, a także na skutek wypłukiwania i spływów powierzchniowych transferu do innych elementów środowiska. Dotychczasowe badania pokazują, że ograniczenie mobilności oraz biodostępności jonów metali ciężkich może zostać osiągnięte w wyniku zastosowania m. in. procesu adsorpcji. Warunkiem koniecznym do prawidłowego przebiegu procesu jest dobór materiału, który powinien charakteryzować się możliwie największym powinowactwem do jonu danego metalu. W ostatnich latach obserwuje się coraz większe zainteresowanie wykorzystaniem biowęgla do immobilizacji metali ciężkich. Poza silnymi właściwościami sorpcyjnymi biowęgla wpływają pozytywnie na wiele właściwości gleb. Ponadto, charakteryzują się zwykle odczynem silnie zasadowym, co może być kolejnym czynnikiem zmniejszających „ruchliwość” metali w glebach. Jednocześnie więc aplikacja biowęgla i osadu ściekowego może być ciekawym rozwiązaniem, wpływającym na redukcję mobilności metali ciężkich.

W niniejszej pracy przedstawiono wpływ dodatku biowęgla otrzymanego z wikliny na zmianę właściwości adsorpcyjnych gleby użyźnionej osadem ściekowym w stosunku do jonów Cd(II). Zbadano wpływ czasu kontaktu roztworu Cd(II) z poszczególnymi materiałami na wielkość adsorpcji oraz wyznaczono izotermy adsorpcji. Ponadto, określono odwracalność procesu adsorpcji za pomocą desorpcji jonów z powierzchni materiałów z zastosowaniem wody. Wielkość adsorpcji wyznaczano na podstawie różnicy stężeń jonów Cd(II) w roztworze wyjściowym oraz po osiągnięciu stanu równowagi przez dany układ adsorpcyjny. Oznaczenia Cd(II) przeprowadzono wykorzystując technikę absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją w płomieniu FAAS.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki na podstawie decyzji numer DEC-2012/07/E/ST10/00572

Analiza procesu koagulacji związków humusowych w obecności jonów cynku i w zróżnicowanych warunkach pH

Patrycja Boguta

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
Ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
p.boguta@ipan.lublin.pl*

Interakcje kwasów huminowych i fulwowych z jonami cynku stanowią interesujące zagadnienie ważne zarówno z punktu widzenia ekologii jak i rolnictwa. Złożoność problemu wynika z faktu, iż zarówno związki humusowe (w szczególności kwasy huminowe) jak i jony cynku, są silnie zależne od pH środowiska glebowego. Czynnikiem ten determinuje rozpuszczalność powyższych składników, a tym samym ich mobilność i reaktywność względem siebie i innych substancji występujących w glebie.

Celem pracy była analiza oddziaływań jonów cynku z kwasami humusowymi wybranych gleb, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zróżnicowanego pH na proces koagulacji badanych związków organicznych.

Kwasy huminowe i fulwowe zostały wyizolowane z 5 różnych gleb, na drodze alkalicznej ekstrakcji, metodą rekomendowaną przez IHSS. Z uzyskanych preparatów sporządzono serie roztworów o ustalonym pH (od 3 do 8) i ze wzrastającymi ilościami jonów cynku (0-200 mg/dm³). Po 24h zmierzono zawartość węgla i cynku w fazie ciekłej roztworów, a także absorbancję przy długości fali 280, 465 i 665 nm.

Na podstawie uzyskanych wyników wykreślono zależności zawartości jonów cynku w fazie ciekłej roztworu po 24 h w funkcji początkowo wprowadzanej ilości cynku, a także zmiany absorbancji przy danych długościach fali i zmiany zawartości węgla, również w funkcji początkowo wprowadzanej ilości cynku do stałego stężenia i objętości roztworów związków humusowych. Z uzyskanych charakterystyk wyznaczono punkty koagulacji. Badania pokazały, że niskie stężenia jonów cynku nie powodują koagulacji. Jest to prawdopodobnie wynik kompleksowania jonów metalu przez cząsteczki organiczne. Najwyższe stężenia jonów cynku powodowały koagulację związków organicznych i powstawanie trudno rozpuszczalnego osadu. Proces ten różnił się w obrębie badanych związków humusowych. Najbardziej wyraźny był on w warunkach alkalicznych, gdzie sprzyjającym faktem mogło być powstawanie wodorotlenkowych form cynku, a także w najniższych zakresach pH, gdzie ładunek powierzchniowy molekuł organicznych był stosunkowo niski i jego neutralizacja mogła zachodzić przy niższych stężeniach cynku.

Badania zostały częściowo wykonane w ramach projektu badawczego sfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/D/NZ9/02545.

Przestrzenne zróżnicowanie właściwości gleb Karkonoszy na tle gradientu wysokościowego i pokrywy roślinnej

Oskar Bojko, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
oskar.bojko@gmail.com, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Zróżnicowanie właściwości fizykochemicznych gleb w dużym stopniu wynika z oddziaływania wielu czynników antropogenicznych i naturalnych. Spośród czynników naturalnych spore znaczenia ma skała macierzysta, topografia terenu oraz pokrywa roślinna badanego obszaru. Do najważniejszych antropogenicznych czynników zaliczyć należy sposób użytkowania terenu. Celem badań było scharakteryzowanie właściwości gleb Karkonoszy na tle gradientu wysokościowego oraz pod różną roślinnością.

Obszar badań obejmował granitową część Karkonoszy. Próbkę pobrane zostały z 52 profilów glebowych, zlokalizowanych w 5 strefach wysokościowych (< 500, 500-750, 750-1000, 1000-1250 i >1250 m n.p.m.) oraz pod różną roślinnością - grunty orne, roślinność trawiasta, lasy bukowe, bory świerkowe oraz kosówka. W poszczególnych warstwach gleby oznaczone zostały uziarnienie, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, całkowita zawartość węgla, zawartość glinu wymiennego, suma kationów zasadowych (Ca, Mg, K, Na) oraz wysycenie KS kationami zasadowymi.

Na terenie Karkonoszy widać wyraźną piętrowość właściwości gleb w zależności od wysokości nad poziomem morza oraz typu roślinności. W najniższym piętrze występują gleby płowe oraz brunatne kwaśne, o uziarnieniu gliny zwykłej. Wraz ze wzrostem wysokości rośnie udział piaszczystych gleb bielcowych, które dominują w strefie >1250 m n.p.m. W kolejnych strefach wysokościowych i powiązanych z nimi typami roślinności widać wzrost zawartości węgla organicznego i glinu wymiennego, oraz odwrotny trend w przypadku sumy kationów zasadowych, wysycenia kompleksu sorpcyjnego i pH gleb. W poszczególnych warstwach gleby jedynie w przypadku zawartości węgla można zauważyć systematyczny spadek zawartości wraz z głębokością profilu. Pozostałe właściwości nie wykazują regularnych trendów, a zróżnicowanie w obrębie profilu wynika z oddziaływania wielu czynników jednocześnie i zdecydowanie różni się pomiędzy strefami wysokościowymi i typami roślinności.

Specjacja selenu w glebie w warunkach wieloletniego nawożenia organicznego

Katarzyna Borowska, Marlena Grabowska-Wrzeńska

*Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Zakład Biochemii, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz., Polska
kborowska@utp.edu.pl*

Dostępność pierwiastków śladowych dla roślin i możliwości włączenia do obiegu biogeochemicznego zależą od charakteru i trwałości ich połączeń z fazą stałą gleby. Zastosowanie analizy sekwencyjnej do oznaczenia zawartości selenu w poszczególnych frakcjach jest metodą pozwalającą na określenie mobilności selenu w środowisku glebowym oraz jego przyswajalności przez rośliny. Celem pracy było określenie wpływu nawożenia zróżnicowanymi dawkami obornika na całkowitą zawartość selenu w glebie oraz mobilności tego pierwiastka w środowisku glebowym.

Próbki gleby pobrano latach 2000-2004 z wieloletniego statycznego doświadczenia założonego w RZD w Grabowie n/Wisłą prowadzonego od 1980 r. przez IUNG w Puławach. Doświadczenie założono w układzie losowanych podbloków (split-plot) w czterech powtórzeniach z następującym doбором roślin w zmianowaniu: ziemniak - pszenica ozima + międzyplon - jęczmień jary z wsiewką – koniczyna z trawami (wariant wzbogacający glebę w substancję organiczną). Na obiektach zastosowano nawożenie obornikiem pod ziemniaki w dawkach 0, 20, 40 60 i 80 t·ha⁻¹ świeżej masy. Probki gleby pobrano z warstwy ornej 0-20cm, wysuszono, a następnie przesiano przez sito o oczkach 2 mm. Całkowitą zawartość Se po mineralizacji na mokro w zamkniętym układzie mikrofalowym oznaczono metodą Watkinsona. Specjację Se w 5 frakcjach wykonano zgodnie z metodą Chao i Sanzolone w modyfikacji Wang i Chen.

Całkowita zawartość selenu w glebie z obiektów kontrolnych występowała na bardzo niskim poziomie. Zastosowane nawożenie obornikiem przyczyniło się do istotnego wzrostu zawartości selenu ogółem w glebie wraz ze wzrostem dawek. W trakcie rotacji, w badanej glebie stwierdzono istotną korelację między całkowitą zawartością selenu a zawartością węgla organicznego. Zawartość frakcji selenu oraz ich udział w całkowitej zawartości tego pierwiastka w glebie płowej, determinowane zastosowanym nawożeniem, kształtowały się następująco: selen skompleksowany z substancją organiczną (SeFIV) > selen związany z tlenkami metali (SeFIII) > seleniany(IV) (SeFII) > seleniany(VI) (SeFI) > selen frakcji rezydualnej (SeFV). W badanej glebie dominującą frakcją selenu, szczególnie pod uprawą ziemniaka i pszenicy ozimej, była frakcja selenu skompleksowana z materia organiczną, a jej udział w całkowitej puli selenu wynosił ponad 35% i na ogół wzrastał wraz ze wzrostem dawek obornika. Udział fitodostępnych frakcji selenu (SeFI i SeFII) stanowił od 28 do 47% całkowitej zawartości selenu glebowego, a najwyższy stwierdzono w drugim roku po aplikacji obornika.

Zmiany niektórych właściwości chemicznych gleb leśnych poddanych presji rekreacyjnej

Jacek Chodorowski¹, Andrzej Plak¹, Mirosław Warchocki, Tomasz Miturski²

¹*Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin*

²*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy*

jchodor@poczta.umcs.lublin.pl, aplak@poczta.umcs.lublin.pl, tmiturski@iung.pulawy.pl

Badania przeprowadzono w południowo-zachodniej części miasta Lublina (Wyżyna Lubelska, Polska E). Miejsce badań położone jest na prawym brzegu Zalewu Zemborzyckiego w kompleksie leśnym Las Dąbrowa (51°10'51" N, 22°31'20" E). Skalami macierzystymi badanych gleb są plejstocénskie piaski i mulki rzeczne. Występująca tu roślinność to przekształcone antropogenicznie zbiorowiska z dominującym udziałem sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Wszystkie badane gleby występują w podobnych warunkach środowiska przyrodniczego. Celem przeprowadzonych badań było ustalenie zmian zachodzących w glebach podlegających antropopresji pod wpływem rekreacji.

Do badań wytypowano 4 profile gleb rdzawych. Trzy z nich były poddane presji rekreacyjnej i posiadały budowę: A-Bv-BC-C. Czwarty profil – kontrolny o budowie: O-A-Bv-BC-C zlokalizowany był poza obszarem rekreacji. Wszystkie gleby charakteryzowały się piaszczystym uziarnieniem (głównie piaski luźne i słabogliniaste).

Gleba przy grillu wykazywała odczyn (oznaczony w 1 M KCl) od obojętnego do kwaśnego. Gleby przy ognisku i zadaszanej wiacie przeznaczonej do konsumpcji posiłków charakteryzowały się na ogół odczynem kwaśnym i silnie kwaśnym, podobnie jak gleba kontrolna.

Najwyższą zawartość C org. (30,14 %) oraz azotu ogółem (1,39%) stwierdzono w powierzchniowym poziomie organicznym O gleby kontrolnej. W glebach poddanych rekreacji (bez poziomu organicznego O) najwyższą zawartość C org. (1,97%) oraz azotu ogółem (0,08%) stwierdzono w poziomie próchnicznym A gleby występującej w sąsiedztwie ogniska.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zmiany zachodzące w glebach rdzawych, objętych rekreacją dotyczą przede wszystkim poziomu próchnicznego A, głównie w zakresie zawartości C org. i azotu ogółem. W niektórych przypadkach zmiany te mogą także dotyczyć odczynu.

Ocena wybranych właściwości chemicznych gleb powstałych na bazie popiołów z węgla kamiennego po 10 latach ich funkcjonowania w środowisku

Justyna Chudecka, Tomasz Tomaszewicz

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
justyna.chudecka@zut.edu.pl tomasz.tomaszewicz@zut.edu.pl

W elektrowniach węglowych, będących w Polsce głównym źródłem energii elektrycznej, powstają znaczne ilości popiołów, które należy zagospodarować tak, by nie stały się odpadami uciążliwymi dla środowiska. Jednym z kierunków ich wykorzystania jest rekultywacja gruntów. Celem pracy była ocena właściwości gleb utworzonych w 2003 roku w Elektrowni „Dolna Odra” w Nowym Czarnowie (woj. zachodniopomorskie) z wykorzystaniem odpadów paleniskowych powstałych w tym zakładzie oraz innych substancji odpadowych. Na podłoże z popiołu nałożono warstwę żyzną o miąższości 40 cm, uformowaną z mieszanin: piasku luźnego, popiołu, torfu niskiego, kory drzew iglastych, kompostu produkowanego metodą GWDA i przefermentowanego osadu ściekowego. Na tak przygotowaną powierzchnię z glebami antropogenicznymi wprowadzono roślinność zielną i trwałą. W 2013 roku, czyli po 10 latach funkcjonowania tych gleb, z poletek porośniętych trawami pobrano próbki zbiorcze z nadkładu i podłoża popiołowego, dla których oznaczono uziarnienie i właściwości chemiczne według metod powszechnie stosowanych w gleboznawstwie. Ustalono, że nadkład charakteryzował się przeważnie uziarnieniem piasków gliniastych, a popiół gliny piaszczystej. Badane gleby miały na ogół odczyn zasadowy (pH w KCl od 7,1 do 8,3) oraz niewielką wartość przewodnictwa elektrolitycznego ($0,131\text{--}0,213\text{ dS}\cdot\text{cm}^{-1}$), wskazującego na brak nadmiernego zasolenia. Pojemność kompleksu sorpcyjnego była wysoka i wahała się w granicach $20,6\text{--}38,7\text{ cmol}\cdot\text{kg}^{-1}$, a stopień jego wysycenia zasadami wynosił $90,7\text{--}99,4\%$. Zawartość węgla organicznego w nadkładzie wahała się od 2,5 do 6,0%, a stosunek C/N mieścił w zakresie 13,6–26,3. Ilość siarki ogółem zawierała się w przedziale zawartości naturalnej. Gleby charakteryzowały się przeważnie średnią zasobnością w przyswajalny magnez i potas oraz bardzo wysoką w fosfor. Zawartość dostępnego dla roślin żelaza była średnia, natomiast manganu, cynku i miedzi wysoka. Zawartość metali ciężkich (Zn, Cu, Cd, Pb, Ni) nie przekraczała poziomów dopuszczonych polskim prawem, jednak użycie kryteriów pozaprawnych ujawniło słabe zanieczyszczenie kadmem. Badane gleby należy ocenić jako dobre siedlisko dla wzrostu i rozwoju roślin, niestwarzające zagrożeń dla jakości środowiska.

Ocena toksyczności roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi z wykorzystaniem testu Microtox

Mateusz Cuske, Konrad Matyja*, Anna Karczewska, Bernard Gałka, Elżbieta Musztyfaga

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

**Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska*

mateusz.cuske@up.wroc.pl, konrad.matyja@pwr.edu.pl, anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, e.musztyfaga@gmail.com

Biotesty toksyczności stanowią ważny element analizy wpływu zanieczyszczenia na stan środowiska. Jest to istotna kwestia biomonitoringu, opierającego się na określeniu wpływu zanieczyszczenia na rośliny i organizmy żywe. W świetle zmieniającego się prawa ochrony gleb w Polsce, biomonitoring może stanowić istotne narzędzie w procedurze oceny ryzyka środowiskowego. Jednym z certyfikowanych testów, określonych w wielu normach międzynarodowych jest test inhibicji bioluminescencji morskich bakterii *Vibrio fischeri*. Stosowany test toksyczności stanowi użyteczne narzędzie wykorzystywane do oceny stopnia toksyczności wód, osadów dennych oraz gleb. Mechanizmy działania toksycznego związków chemicznych są złożone, a wpływ na poziom toksyczności ma wiele czynników. Poziom toksyczności wynika przede wszystkim z: oddziaływania zanieczyszczenia z receptorami, hamowania reakcji enzymatycznych, reakcji chemicznych z elementami komórki.

Przeprowadzone badania przedstawiają wpływ roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi z dodatkami organicznymi na stopień toksyczności określony w teście Microtox. W tym celu wykonano 30-dniowe badania inkubacyjne, podczas których kilkakrotnie pobierano roztwory glebowe, z wykorzystaniem próbników MarcoRhizon. Roztwory glebowe poddano podstawowej analizie chemometrycznej. Określono: pH, zawartość miedzi, cynku, ołowiu, koncentrację węgla rozpuszczalnego oraz zawartość magnezu, potasu i wapnia. Roztwory następnie analizowano z wykorzystaniem testu Microtox.

Uzyskane wyniki wskazują na wysokie zróżnicowanie toksyczności uzyskanych roztworów. Wpływ na stopień toksyczności miał szereg czynników: odczyn roztworów, zawartość metali ciężkich w roztworach, specjacji zanieczyszczeń, zawartość dodatkowych mikro i makro składników.

Dynamika inhibicji kiełkowania nasion *Sorghum saccharatum* spowodowanego aplikacją roztworów glebowych pozyskanych z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi

Mateusz Cuske, Anna Karczewska, Bernard Gałka, Elżbieta Musztyfaga

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
mateusz.cuske@up.wroc.pl, anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl,
e.musztyfaga@gmail.com*

Analiza wzrostu dynamiki kiełkowania nasion oraz poziomu wzrostu, stanowi istotny element biomonitoringu środowiska. Zaburzenia wzrostu spowodowane są przede wszystkim występowaniem substancji obcych w środowisko, które wpływają na podstawowe reakcje metabolizmu roślin oraz reakcji enzymatycznych. Jedną z metod określania potencjalnej toksyczności skażonych gruntów jest bioindykacja oparta na analizach ekotoksykologicznych. W tego typu badaniach, rośnie zainteresowanie biotestami roślinnymi przy użyciu nasion. Oprócz niskich kosztów i prostym wykonaniu, istnieje możliwość oceny rzeczywistego wpływu zanieczyszczeń na środowisko co jest bardzo ważne. Tego typu badania uwzględniają nakładanie się wielu negatywnych czynników decydujących o ostatecznym efekcie toksykologicznym. W Polsce normowane jest wykorzystanie w biotestach nasion trzech gatunków roślin szybko rozwijających się: gorczycy białej (*Sinapis alba*), sorga cukrowego (*Sorghum saccharatum*) oraz rzeżuchy (*Cardamine*).

Wykonane badania przedstawiają wpływ roztworów glebowych na inhibicję wzrostu nasion sorga cukrowego (*Sorghum saccharatum*). W tym celu wykonano doświadczenie inkubacyjne z wykorzystaniem gleb różnie zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Do gleb dodano materię organiczną, która modyfikuje rozpuszczalność i specjację metali ciężkich. Wykonano doświadczenie inkubacyjne, które trwało 30 dni. Podczas doświadczenia pobierano cyklicznie roztwór glebowy. Roztwory analizowany były pod kątem zawartości metali ciężkich (miedzi, cynku i ołowiu) oraz węgla rozpuszczalnego. Dodatkowo analizowano pH roztworów. Doświadczenie przeprowadzono w trzech powtórzeniach. Następnie roztwory aplikowano na płytki inkubacyjne z nasionami sorga cukrowego (*Sorghum saccharatum*).

Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ dodatku organicznego na rozpuszczalność metali i pH roztworu, a w konsekwencji na ostateczny efekt toksyczności. Toksyczność uzyskanych roztworów zależała przede wszystkim od koncentracji metali w roztworze oraz wartości pH roztworu.

Chemizm wód i osadów dennych cieków zlewni Kanału Łasica w Kampinoskim Parku Narodowym

Danuta Czepińska-Kamińska, Marek Kondras, Lidia Oktaba,
Wojciech Kwasowski, Patrycja Hakamaki, Marzena Markowska

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Nauk o Środowisku
Glebowym, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska
danuta_czepinska_kaminska@sggw.pl; marek_kondras@sggw.pl*

Badano wody i osady denne cieków w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN) stanowiących zlewnię Kanału Łasica. Próbkę pobrano w szesnastu punktach rozmieszczonych na samej Łasicy oraz na jej głównych dopływach, do których należą: Wilcza Struga, Kanał Zaborowski i jego dopływy Lipkowska Woda i Struga oraz Kanał Olszowiecki z dopływem.

W wodach cieków oznaczono stężenie anionów, kationów oraz suchą pozostałość i pH. W próbkach osadów oznaczano: zawartość materii organicznej, pH, właściwości sorpcyjne oraz zawartość składników w wyciągach z 20% kwasem solnym.

Stężenie składników w badanych wodach było zróżnicowane i miało ścisły związek z użytkowaniem terenu wokół cieków. Sumaryczna zawartość soli wahała się od 233 do 1600 mg/dm³, w tym suma kationów wynosiła od 93 do 683 mg/dm³, a suma anionów od 140 do 1005 mg/dm³. Najwyższe zawartości składników wystąpiły w wodach cieków wpływających do KPN z terenów zamieszkałych, użytkowanych rolniczo i przemysłowych. Do bardziej zanieczyszczonych cieków należą cieki zbierające wody z obszaru przylegającego do aglomeracji warszawskiej. Niższe wartości sumy soli wystąpiły w wodach cieków płynących w po terenach bagiennych parku, prawie niezamieszkałych i słabo użytkowanych rolniczo. Naturalny wodorowęglanowo-wapniowy typ hydrochemiczny wód wystąpił jedynie w jednym cieku. Wody w pozostałych badanych punktach w mniejszym lub większym stopniu miały typ hydrochemiczny zmieniony antropogenicznie. Osady denne w trzech punktach miały charakter organiczny, w pozostałych mineralny. Osady organiczne charakteryzowały się wyższymi wartościami prawie wszystkich badanych wskaźników w porównaniu z osadami mineralnymi. Zawartości makroelementów w osadach dennych na ogół korelowały z zawartością tych jonów w wodach.

Osady denne cieków KPN z kilkoma wyjątkami zawierały podobne, niewielkie ilości metali ciężkich, znajdujące się poniżej granicy zanieczyszczenia. Jedynie osady organiczne wykazywały zanieczyszczenie kadmem, miedzią i nikiem.

Zastosowanie metody QUECHERS do oceny pozostałości pestycydów w glebie

Irmina Ćwieląg-Piasecka¹, Agnieszka Medyńska-Juraszek¹, Magdalena Dębicka¹, Marine Shavlakadze²

¹*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

²*Water Management Institute of Georgian Technical University, 60, I. Chavchavadze Ave., Tbilisi, 0162 Georgia*

irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl, agnieszka.medynska-juraszek@up.wroc.pl, magdalena.debicka@up.wroc.pl

W pracy dokonano modyfikacji metody QuEChERS EN 15662 w celu optymalizacji ekstrakcji wybranych grup pestycydów z gleby. Technika ta składa się z dwóch etapów: ekstrakcji z zastosowaniem acetonitrylu oraz oczyszczania uzyskanego ekstraktu przy pomocy dyspersyjnej ekstrakcji do fazy stałej (d-SPE).

W doświadczeniu zastosowano cztery warianty metody, w których przetestowano wpływ dodatku wody do próbek materiału glebowego oraz zastosowanie łaźni ultradźwiękowej na skuteczność homogenizacji mieszaniny. Dodatkową zmienną był stosunek masy próbki do objętości zastosowanego rozpuszczalnika. W części optymalizacyjnej użyto piasku morskiego ekstra czystego jako materiału wzorcowego, który był sztucznie zanieczyszczany herbicydami z grupy kwasów fenoksyoctowych (2,4-D i MCPA) na poziomie 0,1 oraz 1 mg kg⁻¹. W oczyszczonych, końcowych ekstraktach glebowych pozostałości pestycydów były mierzone przy użyciu LC-MS/MS.

Najlepszą modyfikacją techniki QuEChERS, o najwyższej dokładności (odzyski badanych analitów rzędu 84-108 %) oraz precyzji oznaczeń (RSD < 5% dla MCPA) był wariant, w którym zastosowano zwilżanie próbki gleby wodą, ultradźwięki oraz stosunek gleby do acetonitrylu 1:2. Skuteczność tego wariantu została następnie sprawdzona dla gleb uprawnych (gleba lekka oraz ciężka). Przetestowano trzy klasy pestycydów: kwasy fenoksyoctowe (2,4-D i MCPA), karbaminiany (karbofuran i karbaryl) oraz chloroacetanilidy (metolachlor). W przypadku każdego z nich odzyski oraz wartość RSD była wysoka i mieściła się w przedziałach odpowiednio 90-115% oraz 3-15%.

Metoda QuEChERS została zoptymalizowana i przetestowana pod kątem jej przydatności do badań pozostałości pestycydów w glebach uprawnych. Jest prostą, taną i skuteczną techniką ekstrakcji pozostałości pestycydów z próbek środowiskowych. Może stanowić ciekawą alternatywę dla skomplikowanych i długotrwałych procedur ekstrakcji pestycydów z tak złożonego układu jakim jest gleba.

Badania finansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu nr 2012/05/D/ST10/02223.

Aktywność mikrobiologiczna i enzymatyczna ekologicznych użytków zielonych

Dorota Dec

*Politechnika Białostocka, Zakład Inżynierii Rolno-Spożywczej i Leśnej
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok
d.dec@pb.edu.pl*

Podstawą gospodarowania ekologicznego jest zachowanie przyjaznych relacji między praktyką rolniczą a środowiskiem. Głównym celem rolnictwa prowadzonego w tym systemie jest produkcja żywności wysokiej jakości z zastosowaniem przyjaznych środowisku praktyk gospodarowania. Najbardziej proekologiczną formą rolniczego wykorzystania ziemi są użytki zielone. Dostarczają one podstawową paszę objętościową dla bydła, owiec, koni, a także gęsi i trzody chlewnej. Najbardziej wartościową paszą jest bezsprzecznie zielonka z pastwiska. W założeniach rolnictwa ekologicznego niedopuszczalne jest stosowanie stymulatorów wzrostu oraz dodatków syntetycznych w żywieniu zwierząt. Dlatego też jednym z najważniejszych czynników decydujących o efektywności produkcji zwierzęcej jest odpowiednia jakość bazy paszowej, którą pozyskuje się z trwałych użytków zielonych. Odpowiednie gospodarowanie tymi użytkami wpływa na ich produktywność. Jednym ze wskaźników oceny gleby i intensywności przemian zachodzących w środowisku glebowym jest aktywność enzymów glebowych. Procesy enzymatyczne charakteryzują się dużą wrażliwością na zmiany zachodzące w glebie pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych. Enzymy znajdujące się w środowisku glebowym wytwarzane są głównie przez biomasę drobnoustrojów, fauny oraz flory glebowej, jak również z rozkładu obumarłych resztek roślinnych i zwierzęcych. Katalizują one przemiany związków organicznych w glebie. Aktywność enzymatyczna jest wyznacznikiem stanu biologicznego gleby, a także pomaga ocenić jej stan ekologiczny. Powszechnie uznanym jest fakt, iż biologiczne parametry gleby są wczesnym wskaźnikiem poziomu degradacji gleby i mogą być skorelowane z jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Celem przeprowadzonych badań była ocena enzymatyczna (dehydrogenazy, proteazy, fosfatazy) gleb i stan wybranych mikroorganizmów (bakterie i grzyby) w profilu glebowym użytków zielonych. W doświadczeniu wykorzystano gleby pochodzące z łąk prowadzonych systemem ekologicznym. Przeprowadzone analizy posłużyły do oceny stanu chemicznego i biologicznego gleb ekologicznych użytków zielonych.

Praca wykonana w ramach pracy statutowej Zakładu Inżynierii Rolno-Spożywczej i Leśnej, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka - S/WBiŚ/2/15.

Zmiany w składzie frakcyjnym fosforu gleb lekkich po przeprowadzonym procesie sorpcji fosforu

Magdalena Dębicka, Irmina Ćwieląg-Piasecka, Andrzej Kocowicz, Przemysław Woźniczka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
magdalena.debicka@gmail.com, irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl, andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl*

Celem niniejszej pracy jest analiza zmian w składzie frakcyjnym fosforu w glebach lekkich poddanych wcześniej sorpcji fosforu. Badania przeprowadzono w 4 profilach gleb rdzawych (Brunic Arenosol (Dystric)) wytworzonych z piasku fluwioglacjalnego, zlokalizowanych w pobliżu Bytomia Odrzańskiego. Wykonano w nich podstawowe oznaczenia chemiczne, fizykochemiczne oraz fizyczne zgodnie z powszechnie obowiązującymi metodami gleboznawczymi. Określono również pojemność sorpcyjną względem fosforu (PSC) oraz stopień wysycenia gleb fosforem (DPS) w oparciu o zawartość Al_{ox} , Fe_{ox} i P_{ox} oznaczonych metodą szczawianową, a następnie przeprowadzono proces sorpcji różnych dawek fosforu oraz wykreślono izotermie sorpcyjne obrazujące jego przebieg. Po sorpcji materiał glebowy został wysuszony i poddany analizie frakcyjnej fosforu wg metody Changa i Jacksona (1957). Pomiary fosforu były wykonywane przy użyciu metody ICP-AES.

Wyniki potwierdzają znaczenie materii organicznej w sorbowaniu fosforu w glebie z wykorzystaniem kationów mostkowych: Al, Fe oraz Ca. W badanych glebach nieznacznie dominuje frakcja fosforu występującego w połączeniach z żelazem (P-Fe), połączenia fosforu z glinem (P-Al) stanowią nieznacznie mniejszy udział, natomiast udział połączeń z wapniem (P-Ca) jest zróżnicowany w zależności od właściwości gleby i zazwyczaj jest on mniejszy (profil 2 i 3) od ilości połączeń z glinem (P-Al). Fosfor w połączeniach okludowanych z glinem lub z żelazem nie występuje w poziomach powierzchniowych, a w poziomach głębszych w nieznacznych ilościach. Przeprowadzony proces sorpcji wzrastających dawek fosforu (P1, P3, P5) wpłynął dość istotnie na zmiany w udziale frakcji P-Al i P-Ca w glebie. Zawartość połączeń fosforu z glinem zasadniczo umiarkowanie wzrastała. Udział połączeń P-Ca także zwiększał się w większości przypadków po zasorbowaniu najwyższej dawki fosforu, z wyjątkiem poziomu Ap w profilu 4. Wpływ sorpcji fosforu na zawartość frakcji P-Fe był uzależniony od poziomu glebowego oraz od właściwości profilu glebowego. Nie zaobserwowano w tym przypadku jednoznacznych tendencji.

Badania finansowano ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu nr NN 310 2257 33.

Rola frakcji koloidalnej gleb w procesie sorpcji fosforu w glebach wytworzonych z gabra i bazaltu

Magdalena Dębicka, Jerzy Weber, Agnieszka Szydzisz

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
magdalena.debicka@gmail.com, jerzy.weber@up.wroc.pl*

W pracy przedstawiono analizę procesu sorpcji fosforu we frakcji koloidalnej gleb wytworzonych z gabra i bazaltu na tle zdolności sorbowania fosforu przez całą glebę. Badania przeprowadzono na 8 profilach glebowych, w których wykonano oznaczenia podstawowych właściwości fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych metodami stosowanymi powszechnie w laboratoriach gleboznawczych. We frakcji koloidalnej ($< 2 \mu\text{m}$) wydzielonej z gleb metodą przyspieszonej sedimentacji oznaczono skład mineralny oraz powierzchnię właściwą. Proces sorpcji prowadzono w materiale badawczym oraz we frakcji koloidalnej w poziomie powierzchniowym (próchnicznym) oraz w poziomie skały macierzystej, w której dominującym procesem było wietrzenie fizyczne materiału badawczego. Wysokość zastosowanych dawek fosforu była uzależniona od pojemności sorpcyjnej względem fosforu (PSC) badanego materiału.

Uzyskane wyniki wykazują zróżnicowanie w sorbowaniu fosforu zależnie od charakteru poziomów genetycznych oraz rodzaju i właściwości skały macierzystej. Udział frakcji koloidalnej w procesie wiązania fosforu jest znaczny i uzależniony od właściwości skały macierzystej. Porównanie przebiegu procesu sorpcji z analizowanymi modelami sorpcyjnymi jest znacznie bardziej zbieżne w przypadku frakcji koloidalnej niż procesu zachodzącego w całej próbce glebowej. Frakcja koloidalna wytworzona z gabra sorbuje od 20 do 50 mmol P kg⁻¹, natomiast frakcja wytworzona z bazaltu wykazuje bardziej jednorodne właściwości i sorbuje około 40 mmol P kg⁻¹. Zdolność do wiązania fosforu przez frakcję koloidalną badanych gleb jest zależna od pojemności sorpcyjnej względem fosforu. Równania Langmuira i Freundlicha pozwalają na dobre opisanie izoterm sorpcyjnych uzyskanych podczas przeprowadzonych badań.

Badania finansowano ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu nr NN 310 2257 33.

Pierwiastki śladowe w poziomach powierzchniowych gleb wybranych trawników miejskich Wrocławia

Agnieszka Dradrach¹, Anna Karczevska², Katarzyna Szopka², Adam Bogacz²

¹ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni, pl. Grunwaldzki 24 a, 53-363 Wrocław*

² *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*
agnieszka.dradrach@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl,
katarzyna.szopka@up.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl

Badaniami objęto poziomy powierzchniowe gleb darniowych trzech osiedli Wrocławia: Śródmieścia, Krzyków, Psiego Pola. Próbkę gleb pobierano z trawników przyulicznych oraz osiedlowych przy użyciu łaski glebowej z dwóch głębokości: 0-5 cm oraz 5-15 cm. W badanych próbkach glebowych oznaczono podstawowe właściwości gleb metodami ogólnie przyjętymi w gleboznawstwie oraz całkowitą zawartość miedzi, cynku i ołowiu metodą AAS.

Zawartości pierwiastków śladowych w glebach darniowych wybranych trawników miejskich wykazują duże zróżnicowanie, co związane jest z pochodzeniem i niejednorodnością podłoża, typową dla gleb urbanoziemnych. Najwyższe koncentracje badanych pierwiastków śladowych zanotowano w dzielnicy Śródmieście. Najniższe średnie zawartości tych pierwiastków stwierdzono w glebach trawników dzielnicy Fabryczna. W niektórych punktach stwierdzono koncentracje pierwiastków śladowych, szczególnie ołowiu, przekraczające wartości dopuszczalne dla obszaru sozologicznego B zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 2002 roku w sprawie standardów jakości gleb i standardów jakości ziemi.

Wysokie zawartości pierwiastków śladowych w niektórych punktach analizowanych obiektów badań (w rejonie Śródmieścia) pochodzą najprawdopodobniej z dwóch źródeł: opadu z atmosfery pyłów bogatych w pierwiastki śladowe oraz zastosowaniu do urządzania terenów rekreacyjnych podłoży lub materiałów użyźniających niewiadomego pochodzenia, często zawierających znaczne ilości metali ciężkich.

Torfowiska wiszące w Bieszczadach Zachodnich – geneza i właściwości

Marek Drewnik, Mateusz Stolarczyk

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków, Polska
marek.drewnik@uj.edu.pl, mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl

Torfowiska wiszące zaliczane są do bardzo interesujących obiektów przyrodniczych ze względu na swoją genezę, tworzenie specyficznych warunków siedliskowych oraz możliwość obserwacji naturalnych procesów zachodzących w przyrodzie. Głównym celem niniejszych badań była charakterystyka torfowiska wiszącego zlokalizowanego na północno-wschodnim stoku Szerokiego Wierchu w Bieszczadach Zachodnich ze szczególnym uwzględnieniem morfologii, właściwości oraz typologii występujących na nim gleb torfowych. Geneza badanego torfowiska została opisana w oparciu o dane literaturowe oraz rezultaty przeprowadzonych badań.

Analizy laboratoryjne obejmowały swoim zakresem analizę stopnia rozkładu materiału torfowego metodą von Post'a, zawartości popiołu metodą straty żarowej w 400°C, odczynu metodą potencjometryczną w wodzie destylowanej w stosunku 1:1 oraz całkowitej zawartości węgla i azotu metodą chromatografii gazowej. Dla dwóch wybranych próbek torfu zostało również wykonane datowanie metodą radiowęglową.

Badane torfowisko wiszące zostało sklasyfikowane jako soligeniczno-ombrogeniczna młaka wysokogórska charakteryzująca się właściwościami oligotroficznymi. Analizowane gleby organiczne odznaczały się bardzo silnie kwaśnym odczynem, dużą wilgotnością oraz niskim stopniem rozkładu materiału torfowego, co ma odzwierciedlenie w wysokich wartościach ilorazu C/N oraz morfologii badanego materiału torfowego. Geneza gleb torfowych występujących na opisywanym torfowisku może być związana z powstaniem osuwiska, zaś obecny jego stan może być skutkiem naturalnego cyklu rozwojowego, albo też działalności pasterskiej lub też wiązać się ze zmianami klimatycznymi związanymi z tzw. Małą Epoką Lodową.

Różnorodność genetyczna archaea utleniających amoniak w glebie pod wpływem kompostowanych materiałów odpadowych

Magdalena Frąc, Agata Gryta, Karolina Oszust, Nina Bilińska-Wielgus

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
m.frac@ipan.lublin.pl, a.gryta@ipan.lublin.pl, k.oszust@ipan.lublin.pl,
n.bilinska@ipan.lublin.pl*

Archeony występujące w glebie to mikroorganizmy posiadające cechy komórek bakteryjnych i eukariotycznych, które pełnią ważne funkcje w procesach biochemicznych zachodzących w glebie. Archeony utleniające amoniak (AOA) należą do mikroorganizmów przeprowadzających proces nitryfikacji, udostępniając roślinom mineralne związki azotu, a także są wykorzystywane w monitoringu jakości gleb jako bioindykatory środowiskowe.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu kompostowanych materiałów odpadowych na różnorodność genetyczną archaea utleniających amoniak.

Badania przeprowadzono w oparciu o doświadczenia polowe i wazonowe z dodatkiem różnych źródeł egzogennej materii organicznej w postaci kompostu z odpadów komunalnych (Ag) oraz kompostów przemysłowych z odpadów organicznych (Ra, Dw). Komposty zastosowano w trzech dawkach 50, 75 i 100% azotu wprowadzonego do gleby z kompostem. Kontrolę stanowiła gleba, w której zastosowano azotowe nawożenie mineralne. W badaniach zastosowano analizę polimorfizmu długości terminalnych fragmentów restrykcyjnych (t-RFLP).

Środowiskowa różnorodność populacji AOA została określona poprzez liczbę zaobserwowanych terminalnych fragmentów restrykcyjnych uzyskanych po restrykcji. Uzyskany profil, określany jako „genetyczny odcisk palca”, jest charakterystycznym układem fragmentów DNA o unikalnej długości i intensywności. Każdy fragment obserwowany był na elektroforogramie jako pik o określonej wielkości. Otrzymane profile badanych gleb cechowały się dużą liczbą pików różnej wielkości, wskazując na obecność wielu różnych gatunków należących do AOA. Różnice w otrzymanych profilach genetycznych wskazują na różny ilościowy i jakościowy skład badanej grupy mikroorganizmów w analizowanych glebach w zależności od zastosowanego kompostu. Uzyskane profile genetyczne scharakteryzowane na podstawie wskaźników bioróżnorodności świadczą o wyraźnej stabilności mikroorganizmów glebowych pochodzących z doświadczenia polowego i wazonowego.

Badania przeprowadzone w projekcie „Zagrożenia oraz korzyści wynikające z wprowadzania do gleb egzogennej materii organicznej” (CZ.3.22/1.2.00/12.03445) realizowanym w ramach Programu Operacyjnego Współpracy Transgranicznej Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska 2007-2013, współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Wstępne badania dotyczące detekcji grzybów termoopornych z wykorzystaniem łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR)

Magdalena Frąc¹, Nina Bilińska-Wielgus¹, Agata Gryta¹, Karolina Oszust¹, Jacek Panek¹, Anna Pawlik², Grzegorz Janusz²

¹*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska*

²*UMCS, Zakład Biochemii, Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska
m.frac@ipan.lublin.pl*

Grzyby termooporne są czynnikami występującymi w glebie, które mogą powodować psucie przetwarzanych termicznie produktów. Ze względu na odporność tych grzybów na wysoką temperaturę są one w stanie przetrwać proces pasteryzacji przemysłowej. Dlatego też jedynym sposobem zapobiegania rozwojowi tych mikroorganizmów w produkcie jest odpowiednie selekcjonowanie surowca poprzez prowadzenie badań w kierunku obecności grzybów termoopornych. Stosowanie tradycyjnych metod hodowlanych jest długotrwałe i w związku z tym nie znajduje zastosowania podczas selekcjonowania surowców. Natomiast czas jest decydującym czynnikiem w ocenie możliwości przyjęcia lub odrzucenia danej partii surowca, ze względu na konieczność przetwórstwa surowca świeżego.

Ze względu na skąpe piśmiennictwo w zakresie szybkich technik detekcji grzybów termoopornych w surowcach rolniczych celem przeprowadzonych badań była ocena skuteczności reakcji PCR w detekcji grzybów *Neosartorya*.

Badania obejmowały sprawdzenie działania starterów dedykowanych do detekcji *N. fischeri* literaturowych (Yaguchi i in., 2012) oraz zaprojektowanych w Laboratorium Mikrobiologii Molekularnej i Środowiskowej Instytutu Agrofizyki PAN. Detekcja z wykorzystaniem starterów literaturowych opierała się o gen *kalmoduliny*, natomiast startery własne zaprojektowano dla genu kodującego podjednostkę beta syntazy F1 ATP. Badania przeprowadzono na czystych kulturach grzybów strzępkowych. Do badań wybrano szczep wzorcowy zakupiony z międzynarodowej kolekcji DSMZ *Neosartorya fischeri* (DSM3700) oraz własne izolaty środowiskowe *Neosartorya* sp. (G48/12 i G106/14), *Penicillium* sp. (G4/14), *Aspergillus* sp. (G6/14), *Byssoschlamys* sp. (G8/14), *Byssoschlamys nivea* (G49/11), *Penicillium olsoni* (G55/11) i *P. camemberti* (G30/11).

Przeprowadzone badania wykazały specyficzność gatunkową *N. fischeri* starterów literaturowych oraz rodzajową *Neosartorya* starterów własnych. Obie pary starterów nie dawały pozytywnej reakcji amplifikacji z pozostałymi szczepami.

Yaguchi T. et al., 2012, Method for identifying heat-resistant fungi of the genus *Neosartorya*. J. food Prot., 75, 10: 1806-1813.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (Polska), projekt: DEC-2012/07/D/NZ9/03357

Wybrane właściwości fizyczne i wodne gleb przyległych do odkrywki węgla brunatnego Drzewce

Piotr Gajewski, Zbigniew Kaczmarek, Wojciech Owczarzak, Andrzej Mocek.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, ul. Sztylowska 50, 60-656 Poznań, Polska
gajewski@up.poznan.pl, kazbig@up.poznan.pl, wojow@up.poznan.pl,
moceka@up.poznan.pl

W pracy przedstawiono właściwości fizyczne i wodne sześciu gleb, znajdujących się na terenach bezpośrednio sąsiadujących z odkrywką węgla brunatnego „Drzewce” (KWB Konin). W ramach przeprowadzonych prac, w charakterystycznych dla dużych, reprezentatywnych wydzieleń glebowych punktach wykonano odkrywki - w różnych typach gleb. Wybrane typy glebowe reprezentowały zarówno gleby mineralne, jak również organiczne. Z poszczególnych poziomów genetycznych pobrano próbki o strukturze naruszonej i nienaruszonej, przeznaczone do analiz laboratoryjnych. W próbkach oznaczono takie właściwości, jak: zawartość węgla ogólnego, skład granulometryczny, gęstość fazy stałej, gęstość gleby suchej, porowatość całkowitą i drenażową, wilgotność, współczynnik filtracji, potencjał wiązania wody przez glebę, potencjalną i efektywną retencję użyteczną oraz retencję całkowitą w warstwach 0-50 i 0-100 cm. Badane gleby wykazywały uziarnienie w większości piaszczyste, z lokalnymi, nielicznymi wstawkami glin, a w przypadku gleb hydrogenicznych, poziomy powierzchniowe zbudowane były z murszu o różnym stopniu przeobrażenia. Uziarnienie oraz zawartość materii organicznej były parametrami najsilniej kształtującymi analizowane właściwości. Morfologia i właściwości badanych gleb oraz głębokie zaleganie zwierciadła wody gruntowej zdecydowało o ich przynależności do typu gospodarki opadowo-wodnej. Gleby takie nie będą ulegać degradacji wywołanej przez odwodnieniowy lej depresji odkrywki kopalnianej.

Wymywanie azotu w uprawie sorga cukrowego w świetle obserwacji stężeń jonów azotanowych i amonowych w roztworach glebowych

Bernard Galka¹⁾, Cezary Kabala¹⁾, Józef Sowiński²⁾, Mateusz Cuske¹⁾,
Anna Karczevska¹⁾

¹⁾ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

²⁾ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska*
bernard.galka@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl, jozef.sowinski@up.wroc.pl, mateusz.cuske@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl

Mimo wprowadzenia regulacji dotyczących nawożenia azotowego, intensyfikacja polskiego rolnictwa, w tym także w odniesieniu do uprawy roślin na cele przemysłowe i energetyczne, stale stwarza zagrożenie dla jakości wód podziemnych i gruntowych. Jest to ważna przesłanka dla prowadzenia badań nad optymalizacją nawożenia azotowego. W ramach projektu dotyczącego agrotechnicznych, środowiskowych i technologicznych aspektów nawożenia azotem sorga cukrowego, realizowanego w latach 2013-2016 przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, uwzględniany jest aspekt wymywania azotu do wód. Doświadczenie prowadzone jest w warunkach niekorzystnych, na madach czarnoziemnych o uziarnieniu piasków, podatnych na przesychanie w okresie letnim. Na 52 poletkach testowane są 3 rodzaje nawozów (saletra amonowa, mocznik i nawóz wolnodziałający Meister), stosowane na dwóch poziomach nawożenia (90 i 180 kg/ha), aplikowane jednorazowo lub w podziale na dwie dawki. Jednym z aspektów badań jest analiza stężeń jonów amonowych i azotanowych w roztworach glebowych pobieranych z gleb przy pomocy próbników Macro-Rhizon, zainstalowanych na dwóch głębokościach (30 i 50 cm).

Okresowo występowały problemy z pozyskaniem satysfakcjonującej objętości roztworów glebowych. W roztworach pobranych do analiz stwierdzono bardzo dużą zmienność (kilka rzędów wielkości) stężeń jonów azotanowych i amonowych w ciągu sezonu wegetacyjnego. Termin pobrania roztworów miał większy wpływ na wielkość tych stężeń aniżeli wariant doświadczenia. W 2014 roku średnie stężenia jonów azotanowych osiągnęły absolutne maksimum w lipcu i gwałtownie zmniejszyły się w sierpniu, po czym stopniowo rosły do grudnia. Średnie stężenia jonów amonowych osiągnęły maksimum w sierpniu i na zbliżonym poziomie utrzymały się do września, po czym stopniowo malało do grudnia. Obserwacje te umożliwiają wytypowanie okresów podwyższonego ryzyka wymywania azotu do wód gruntowych i wskazanie najmniej ryzykownej środowiskowo technologii nawożenia azotem sorga cukrowego.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju; Projekt nr NCBiR – PBS1/A8/11/2013

Fosfor w glebach terenów miejskich i jego dynamika w roztworze glebowym

Michał Gąsiorek

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,
Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska
rrgasior@cyf-kr.edu.pl*

Gleby terenów miejskich, z uwagi na długotrwałe i intensywne oddziaływanie człowieka, są narażone na szereg przekształceń. Prowadzą one do powstania nowych gleb o odmiennej morfologii i właściwościach chemicznych od gleb pierwotnych. Gleby miejskie są szczególnie podatne na akumulację w nich związków fosforu, co wynika ze specyficznych właściwości tego pierwiastka. Dotyczy to zwłaszcza obszarów wcześniej zasiedlonych lub intensywnie uprawianych i nawożonych, szczególnie zajętych pod uprawy ogrodnicze. Zgromadzone w glebie związki fosforu, po przejściu w formy rozpuszczalne, mogą być uwalnianie do roztworu glebowego, przemieszczać się w głąb profilu i przyczyniać się do eutrofizacji ekosystemów wodnych.

Podjęte badania miały na celu określenie udziału różnych form fosforu w glebach wzbogaconych w ten pierwiastek, ocenę sorpcji przez nie fosforanów oraz przesłedzenie mobilności fosforu w środowisku glebowym.

Badania przeprowadzono na 6 powierzchniach badawczych zlokalizowanych w 4 ogrodach klasztornych w Krakowie. W próbkach glebowych pobranych z wyróżnionych poziomów w profilach oznaczono podstawowe właściwości gleb, zawartość fosforu: całkowitego, mineralnego, organicznego i przyswajalnego oraz sorpcję fosforanów. W dwóch sezonach wegetacyjnych (2010 i 2011) badano zawartość fosforu w roztworze glebowym, uzyskanym *in situ* metodą próbników podciśnieniowych.

Badane gleby zaliczono wg WRB 2014 do Hortic Anthrosols. Charakteryzowały się one bardzo dużą zawartością fosforu ogółem, która maksymalnie wynosiła $4,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. W ogólnej zawartości fosforu dominowała jego forma mineralna (średnio 84%). Poziomy próchniczne miały nieznacznie większy udział fosforu organicznego aniżeli poziomy głębsze. Zawartość fosforu przyswajalnego, oznaczonego metodą Egnera-Riehma dla gleb węglanowych, była również bardzo wysoka, w wielu poziomach wyższa od $1000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. W analizowanych roztworach glebowych stężenie jonów fosforanowych było bardzo wysokie i na zbliżonym poziomie w ciągu sezonu wegetacyjnego. Duża koncentracja fosforu w roztworze glebowym może prowadzić do jego transferu do środowiska wodnego.

Wpływ różnych dodatków na właściwości fizykochemiczne gruntu na powierzchni składowiska odpadów przemysłowych w Stebniku

Jan Gąsior, Svetlana J. Voloshanska*, Małgorzata Nazarkiewicz, Svetlana S. Monastyrska*

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, ul. Zelwerowicza 8b, 35-601 Rzeszów, Polska

**Uniwersytet Pedagogiczny w Drohobyczu, Wydział Biologiczny, ul. T. Szewczenka 23, 82-100 Drohobycz, Ukraina*
jgasion@univ.rzeszow.pl,

Eksploracja górnicza skał potasonośnych złoża w Stebniku zawierających minerały główne (kainit, langbeinit, sylwin, karnalit), poboczne (polihalit, szenit, leonit, sylwinit, epsomit, anhydryt, astrachanit) i nieokreśloną ilość halitu oraz przetwórstwo soli potasowych w nieistniejącym dziś zakładzie przetwórczym, wiązała się z wytwarzaniem dużej ilości odpadów. Stanowią one głównie oddzieloną w procesie flotacji skalę płoną i roztwór zawierający sole odpadowe. Odpady te były transportowane rurociągami w formie roztworu na składowisko do basenu sedimentacyjnego od roku 1946 do 1988, kiedy nastąpiło przerwanie wałów zabezpieczających i niekontrolowany wypływ, co zanieczyściło wody powierzchniowe Solonicy, Tyśmienicy i Dniestru i było przyczyną zamknięcia zakładu wydobywczego i przetwórczego. Obiekt ten stanowi zagrożenie ekologiczne wynikające z dużego zasolenia gruntu i obniża walory krajobrazowe rejonu Stebnika i uzdrowiska w Truskawcu. Celem podjętych badań było określenie warunków rekultywacji powierzchni składowiska przy założeniu maksymalnego ograniczenia kosztów.

Na terenie składowiska przeprowadzono trzyczynnikowe doświadczenie mikropoletkowe z zastosowaniem fitoremediacji. Badanymi czynnikami były: rodzaj dodatku (obornik, trociny, podłoże po uprawie pieczarek i osad ściekowy), dawka dodatku (10, 20 i 30% v/v wobec kontroli) i roślina testowa (kupkówka pospolita, łubin żółty, rajgras francuski i koniczyna różowa). Doświadczenie wstępne nad bezpośrednim wpływem użytych komponentów przeprowadzono w 2013 roku, zaś w 2014 roku określono następny wpływ stosowanych dodatków. W obu latach badań doświadczenie liczyło 64 obiekty w trzech powtórzeniach. W czasie wegetacji roślin dokonywano obserwacji faz rozwojowych i pomiary zawartości frakcji chlorofilu w liściach a także liczebności bakterii glebowych. Jesienią po zakończeniu wegetacji roślin, w obu latach badań, z każdego poletka pobrano próby materiału roślinnego do analiz chemicznych. Oznaczono zawartość makro i mikro pierwiastków w części nadziemnej i w korzeniach roślin po mineralizacji na mokro metodą AAS.

Badanie dofinansowano z Programu Współpracy Transgranicznej PL-BY-UA 2007-2013.

Wpływ dodatku substancji organicznej na zmiany form miedzi w osadach poflotacyjnych

Leszek Gersztyn, Anna Karczevska, Bernard Galka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

leszek.gersztyn@gmail.com, anna.karczevska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl

Składowiska osadów poflotacyjnych stanowią olbrzymie zagrożenie dla środowiska naturalnego i powinny być poddane rekultywacji zaraz po zakończeniu ich eksploatacji. Niestety ze względu na niekorzystne właściwości fizyczne i chemiczne osadów deponowanych na składowisku, proces rekultywacji jest utrudniony. Jednym z częściej stosowanych zabiegów mogących poprawić właściwości tego materiału jest wprowadzenie do osadów poflotacyjnych materii organicznej.

W niektórych przypadkach, wprowadzenie substancji organicznej na tereny zdegradowane chemicznie może powodować niepożądane następstwa, takie jak m.in. wzrost mobilności metali ciężkich. Celem badań jest określenie wpływu materii organicznej na zmiany form metali ciężkich w roztworach glebowych pozyskanych z osadów poflotacyjnych. W tym celu przeprowadzone zostały analizy chemiczne pozyskiwanego roztworu glebowego, na podstawie których przeprowadzono analizy specjacyjne z wykorzystaniem modelowania matematycznego.

Dodatek materii organicznej spowodował zmiany w udziale poszczególnych form miedzi w roztworach glebowych pozyskiwanych z osadów poflotacyjnych. W większości przypadków dominowały związki metalo-organiczne, jednak w niektórych wariantach zaobserwowano również związki nieorganiczne które ujawniały się wraz ze zmianą pH pozyskiwanych roztworów.

Zmiany zawartości kadmu, ołowiu i cynku w glebie zanieczyszczonej tymi metalami w 5-letnim przedziale czasowym

Ewa Stanisławska-Głubiak, Jolanta Korzeniowska, Sylwia Gołda

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Zakład Herbologii i Technik Nawożenia we Wrocławiu, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław, Polska

e.glubiak@iung.wroclaw.pl, j.korzeniowska@iung.wroclaw.pl, s.golda@iung.wroclaw.pl

Przeprowadzono 5-letnie badania mikropoletkowe z kilkoma gatunkami roślin pod kątem ich przydatności do uprawy na glebach zanieczyszczonych kadmem, ołowiem i cynkiem. Obetonowane mikropoletka wypełnione były glebami piaskową i pyłową, które wg klasyfikacji IUNG [Kabata-Pendias i in. 1993] można zaliczyć do słabo lub średnio zanieczyszczonych, w zależności od metalu. Na początku 5-letniego okresu badań w górnej warstwie gleby piaskowej (0-20 cm) całkowita zawartość Cd wynosiła 1,9, Pb- 338 i Zn- 691 mg·kg⁻¹. W analogicznej warstwie gleby pyłowej stwierdzono zawartość Cd-8,5 , Pb-1083 oraz Zn-3455 mg·kg⁻¹. W głębszej warstwie gleb (20-40 cm) zawartości tych metali były znacznie niższe.

Po zbiorze każdej rośliny testowej pobierano próbki glebowe z obu warstw gleby i oznaczano w nich całkowitą zawartość badanych metali, jak również zawartość form rozpuszczalnych w 1 M HCl. Stwierdzono stopniowy spadek tych zawartości wraz z upływem czasu, przy czym zawartości metali ekstrahowanych 1 M HCl były bardzo zbliżone do całkowitych.

Po 5 latach badań w górnej warstwie gleb w największym stopniu zmniejszyła się całkowita zawartość Zn i Cd. W glebie piaskowej o około 35% w stosunku do wartości początkowej, a w glebie pyłowej o około 20%. Zawartość Pb zmniejszyła się odpowiednio o 7 i 9 %.

W dolnej warstwie gleb zmiany w większym stopniu dotyczyły gleby pyłowej. W glebie piaskowej zawartości Zn i Cd oraz Pb zmniejszyły się odpowiednio o 18% i 10%. W glebie pyłowej zawartości wszystkich 3 metali zmniejszyły się o około 40% w stosunku do zawartości początkowej.

Antropogeniczne materiały macierzyste Technosoli

Andrzej Greinert, Michał Drab, Jakub Kostecki

Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Środowiska, Zakład Ochrony i Rekultywacji Gruntów, ul. Prof. Z. Szafrana 15, 65-526 Zielona Góra, Polska

A.Greinert@iis.uz.zgora.pl, M.Drab@iis.uz.zgora.pl, J.Kostecki@iis.uz.zgora.pl

Gleby obszarów miejskich wykazują duże zróżnicowanie właściwości, co zawdzięczają zarówno różnym wpływom o źródłach pozaglebowych, jak też silnie różnorodnym materiałom macierzystym. Wśród tych ostatnich wymienić należy powszechnie występujący gruz budowlany, jak też odpady komunalne o dużo bardziej skomplikowanym rozkładzie przestrzennym. Na obszarach dawnych i obecnych dróg gruntowych i placów stwierdza się także obecność żużli różnego pochodzenia, a na dawnych terenach uprawnych znaczne pogłębienie poziomów próchnicznych w wyniku nawożenia organicznego. Antropogeniczne depozyty stwierdzane są w profilach glebowych jako warstwy homogeniczne, heterogeniczne, bądź domieszki wymieszane z materiałem glebowym. Obecność tych depozytów odnotowywana jest na różnych głębokościach, obejmując wybrane warstwy i poziomy glebowe lub cały profil glebowy.

Badania gleb obszaru zurbanizowanego nowej Zielonej Góry (pow. tego miasta od 2015 r. wynosi 278,79 km²) wykazały ogrodniczą przeszłość większości tego terenu. Odnacza się to obecnością poziomu A o miąższości dochodzącej do 60 cm. Silnie ekspansywna zabudowa XX w. wywołała efekty w postaci sztucznego uformowania profili glebowych (profil A_{an}-C_{an}...) oraz zagruzowania licznych obszarów, nie tylko w obrębie ścisłej sfery zabudowy. Większość stanowił gruz budowlany mieszany, rzadziej homogeniczny gruz ceglany. Domieszki gruzu budowlanego stwierdzano głównie w poziomach podglebia i skały macierzystej, natomiast odpady komunalne w różnych częściach profili.

Wydobyty i odsiany z gleb gruz betonowy odznaczał się pH 8,3-11,0, zaw. CaCO₃ 2,17-2,22%, zaw. w 0,1M HCl: Fe <88, Cd 0,2, Pb 2, Zn <26, Cu <4 i Ni 5-6 mg·kg⁻¹, gruz ceglany pH 8, zaw. CaCO₃ 2,2%, zaw. w 0,1M HCl: Fe 300, Cd 0,2, Zn 35, Cu 12 i Ni 1,5 mg·kg⁻¹, a żużle pH 7,5-9,9, zaw. CaCO₃ 2,26%, zaw. w 0,1M HCl: Fe 5000, Cd 0,1, Pb 19, Zn 100, Cu 40 i Ni 16 mg·kg⁻¹.

Efektom obecności gruzu budowlanego w glebach Zielonej Góry jest wzrost (względem gleb otoczenia miasta) zawartości szkieletu glebowego z 0,0-0,4% do 39,5-79,9%, znaczne podwyższenie pH z 3,2-3,9 do > 8 i EC z <0,1 do 2,5 mS·cm⁻¹. EC wykazuje korelacje (przy $\alpha=0,01$) głównie z zawartością rozpuszczonego w wodzie jonu Ca ($r=0,74$), natomiast dużo słabsze są relacje z Na ($r=0,46$) i K ($r=0,31$). Każę to wiązać tę właściwość z efektem lasowania gruzu budowlanego w glebach. W niektórych przypadkach odnotowano wzrost zawartości Zn i Pb – głównie w miejscach depozycji żużli i mieszanych odpadów komunalnych – do 450 mg·kg⁻¹ Zn i 600 mg·kg⁻¹ Pb ogółem.

Następcze efekty rekultywacji terenów pokopalnianych w rejonie Łęknicy

Andrzej Greinert, Michał Drab, Jakub Kostecki

Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Środowiska, Zakład Ochrony i Rekultywacji Gruntów, ul. Prof. Z. Szafrana 15, 65-526 Zielona Góra, Polska
A.Greinert@iis.uz.zgora.pl, M.Drab@iis.uz.zgora.pl, J.Kostecki@iis.uz.zgora.pl

Jedną z form przekształceń gleb jest ich wieloczynnikowa degradacja związana z odkrywkowym wydobywaniem węgla brunatnego. W wielu miejscach świata, w tym w Polsce pozyskiwanie energii z węgla brunatnego jest bardzo ważnym elementem bezpieczeństwa energetycznego. Problemem ograniczającym możliwości wydobywania tego surowca jest konieczność przekształcenia dużego terenu. Jego rekultywacja jest zawsze trudna i kosztowna, nie tylko ze względu na skalę, ale też wadliwe właściwości materiału nadkładowego. Rekultywacja terenów pokopalnianych jest procesem długotrwałym, a wiele efektów zastosowanych działań ujawnia się dopiero po dziesiątkach lat.

Doświadczenie polowe zostało założone w zach. Polsce, w południowej części woj. lubuskiego, w okolicy wsi Nowe Czaple, k. Łęknicy (Łuk Mużakowa, część Niziny Saksońsko-Łużyckiej) na terenie dawnej kopalni węgla brunatnego „Przyjaźń Narodów”. Grunt zwałowisk zbudowany był głównie z piasków mioceńskich, z domieszkami węgla brunatnego, piryty, markazytów i niedużych ilości miki. Rekultywację leśną na dwóch obiektach (A i B) przeprowadzono zgodnie z założeniami modelu PAN, z zastosowaniem neutralizacji gruntu wapnem w dawce $50 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz zróżnicowanego nawożenia NPK.

Po 30 latach od założenia doświadczenia największy wzrost sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) odnotowano na poletku wapnowanym i nawożonym 100 kg N , $70 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ and $160 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$. Zaobserwowano istotne zmiany w budowie profilu glebowego, aczkolwiek dużo mniejsze niż zakładał to Model PAN. Uformował się poziom Oi o miąższości 2-3 cm, poniżej którego występuje inicjalny poziom próchniczny (A), o miąższości poniżej 3 cm. Po intensywnych działaniach neutralizacyjnych i nawożeniowych pozostały zmiany w poziomie C1g, zalegającym do 20-22 cm p.p.t. Niższe poziomy skały macierzystej (C2, C3) nie wykazują zmian właściwości względem sytuacji startowej. Stwierdzono akumulację węgla organicznego na poziomie $2,29\text{-}3,43 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ w ściółce i $0,68 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ w inicjalnym poziomie próchnicznym. Poziomy wierzchnie odznaczały się pH 4,4-6,0, podczas gdy skała macierzysta była kwaśna – pH 3,3-4,0. Zawartość N, P, K, Ca i Mg uznać należy za niską. Stosunek C:N kształtował się na poziomie 2-33:1 (C), do powyżej 50:1 w O+(A). Stosunek C:P był zróżnicowany, średnio 332-531:1 w zależności od obiektu doświadczalnego. Pozostał problem erozji gleb opisywanego terenu, głównej siły sprawczej degradacji terenów byłej kopalni. Po rozluźnieniu drzewostanu na terenie założonego lasu, wąwozy o głębokości do 1,5 m pojawiły się także wewnątrz nasadzenia.

Kinetyka przemian metali w zanieczyszczonej glebie z zastosowaniem kompostu jako czynnika stabilizującego

Zygmunt Mariusz Gusiatin, Dorota Kulikowska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Środowisku,
Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska, ul. Słoneczna 45G, 10-719 Olsztyn
mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl, dorotak@uwm.edu.pl*

W glebach zdegradowanych charakteryzujących się niską zawartością materii organicznej oraz frakcji ilastej, a także kwaśnym odczynem, metale mogą wykazywać wysoką mobilność oraz biodostępność. W celu ograniczenia mobilności zanieczyszczeń wykorzystuje się jedną z technik remediacji, tj. immobilizację. Do najważniejszych czynników wpływających na skuteczne unieruchomienie metali w glebie należą rodzaj materiału stabilizującego, jego dawka oraz czas procesu. Chociaż immobilizacja jest rozwiązaniem krótkofalowym, to w porównaniu z metodami opartymi na usuwaniu metali z gleby, wymaga zdecydowanie niższych nakładów finansowych. Ponadto, w metodzie tej wykorzystuje się różnego rodzaju odpady, co w znacznym stopniu przyczynia się do rozwoju technologii typu „green engineering”. Jako materiał stabilizujący, zwłaszcza na terenach przemysłowych, często stosowane są dodatki organiczne takie jak kompost. Kompost może nie tylko poprawiać właściwości gleby, ale znacząco ograniczać rozpuszczalność i mobilność metali. Dużą rolę odgrywają obecne w kompoście substancje humusowe zwiększające sorpcję specyficzną i niespecyficzną metali w glebie. W wyniku połączeń metaloorganicznych zmniejsza się mobilność metali i ich dostępność dla roślin.

W niniejszych badaniach, glebę gliniastą silnie zanieczyszczoną Cu (992 mg/kg), Pb (4044 mg/kg) i Zn (2062 mg/kg) stabilizowano za pomocą kompostu z osadów ściekowych w dawce 20% (w/w) przez okres 12 miesięcy. W odstępach czasu 0, 1, 3, 6, 9 i 12 miesięcy, metale w glebie poddawano frakcjonowaniu metodą BCR. Ponieważ czas stabilizacji jest istotny z praktycznego i środowiskowego punktu widzenia, wyznaczono (z równania 0. rzędu) stałe kinetyczne przemian metali, tj. mobilności (na podstawie wskaźnika M_F) oraz stabilności (na podstawie wskaźnika redystrybucji, I_r). Wykazano, że wprowadzenie kompostu w największym stopniu wpływało na mobilność i stabilność Cu i Zn. Stałe kinetyczne wyznaczone na podstawie M_F były wyższe (1,54%/m-c dla Cu, 0,54%/m-c dla Zn) od stałych szybkości wyznaczonych na podstawie I_r (0,009/m-c dla Cu, 0,003/m-c dla Zn). Przemiany Cu najsilniej zachodziły w ciągu pierwszych 6 miesięcy, zaś Zn w całym okresie trwania eksperymentu. Podczas stabilizacji, nie odnotowano istotnych zmian w mobilności i stabilności Pb.

Badania finansowane z Narodowego Centrum Nauki (nr projektu N523 740640).

Zastosowanie substancji humusowych i biosurfaktantów pochodzenia roślinnego do ograniczania potencjalnego ryzyka ekologicznego (E_r) kadmu w glebach

Zygmunt Mariusz Gusiatin, Dorota Kulikowska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Środowisku,
Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska, ul. Słoneczna 45G, 10-719 Olsztyn
mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl, dorotak@uwm.edu.pl*

Kadm jest jednym z najbardziej toksycznych zanieczyszczeń występujących w glebie. Wśród 275 substancji znajdujących się na Priorytetowej Liście Substancji Niebezpiecznych, kadm zajmuje 7. pozycję. Jego stężenie w zanieczyszczonych glebach jest zróżnicowane i zazwyczaj waha się od ok. 6 mg/kg do nawet 380 mg/kg. Znaczne przekroczenia stężeń normatywnych wymagają podejmowania działań remediacyjnych, a jedną z metod umożliwiających jego efektywne usunięcie jest płukanie gleb (ang. *soil washing*). W wielu krajach metoda cieszy się dużym zainteresowaniem, co jest spowodowane krótkim czasem oczyszczania oraz możliwością trwałego usunięcia zanieczyszczeń w zależności od doboru roztworu myjącego. Z uwagi na fakt, że w większości gleb kadm występuje w formach mobilnych, jest podatny na usuwanie z gleb przy zastosowaniu metody płukania. Do tej pory jako czynniki płuczące stosowano głównie roztwory kwasów i związków chelatujących, ale pomimo wysokiej skuteczności, negatywny wpływ na właściwości oczyszczonej gleby ogranicza ich stosowanie na szeroką skalę. Alternatywę mogą stanowić substancje humusowe oraz biosurfaktanty, które są pozyskiwane ze źródeł naturalnych i nie wykazują efektów toksycznych. Ich stosowanie w remediacji gleb jest zgodne ze Strategią Tematyczną w Dziedzinie Ochrony Gleb.

W pracy, jako środki myjące zastosowano substancje humusowe (SH), których źródłem był kompost oraz dwa biosurfaktanty roślinne, tj. saponina (SAP) oraz kwas taninowy (TA). Wykorzystano dwie gleby zanieczyszczone kadmem, tj. glinę piaszczysto-ilastą (S1; 49,8 mg Cd/kg) oraz ił zwykły (S2; 55,2 mg Cd/kg). Do oczyszczania gleb zastosowano płukanie dwustopniowe w trzech wariantach różniących się rodzajem środka myjącego: a) SH(1°)/SH(2°), b) SH(1°)/SAP(2°), c) SH(1°)/TA(2°); przy następujących parametrach: stężenie SH 3 g C/L, pH 5 (S1) i pH 7 (S2), stężenie SAP i TA – 3%, pH 3, m/V=1/40, t=3h. Przydatność środków płuczących oceniano na podstawie efektywności jego usuwania oraz wskaźnika potencjalnego ryzyka ekologicznego (E_r). Przy jego obliczaniu uwzględnia się wskaźnik toksyczności Cd, jego stężenie w glebie po płukaniu oraz stężenie dopuszczalne. Sprawność usuwania Cd z gleby S1 wyniosła: 89% (SH/SH), 85% (SH/SAP), 77% (SH/TA), zaś z gleby S2: 57% (SH/SH), 54% (SH/SAP), 41% (SH/TA). Przy zastosowaniu SH jako czynnika płuczącego (SH/SH), w glebie S1 wskaźnik E_r dla Cd uległ obniżeniu z poziomu „wysokiego” do „niskiego”.

Rtęć, ołów i kadm w glebach wokół byłych Zakładów Lamp Wyładowczych „Polam” w Pogwizdowie

Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak, Jan Gąsior, Stanisław Waśniewski,
Małgorzata Szostek, Marcin Pieniążek

*Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, ul. Zelwerowicza 8B,
35-601 Rzeszów
ehajduk@univ.rzeszow.pl*

W latach 1979-1989 w Pogwizdowie Nowym koło Rzeszowa funkcjonowały Zakłady Lamp Wyładowczych produkujące świetlówki m. innymi z wykorzystaniem rtęci. Okoliczne gleby uległy zanieczyszczeniu rtęcią. Celem pracy było określenie stanu zanieczyszczenia gleb wokół byłych Zakładów Lamp Wyładowczych „Polam-Rzeszów” rtęcią, kadmem i ołowiem po upływie ponad 20 lat od zamknięcia zakładu.

W różnych odległościach od zakładu, uwzględniając kierunki geograficzne pobrano próbki glebowe z głębokości 0-5 cm i 6-15 cm (łącznie 32 próby). W analizowanym materiale oznaczono kadm i ołów metodą spektrometrii absorpcji atomowej (AAS) w płomieniu acetylen – powietrze, po wcześniejszej mineralizacji mikrofalowej próbek glebowych w wodzie królewskiej. Rtęć oznaczono za pomocą analizatora rtęci Hydra.

Zawartości rtęci, kadmu i miedzi w glebach z otoczenia byłych Zakładów Lamp Wyładowczych Polam-Rzeszów” w Pogwizdowie mieściły się w zakresach: 35-655 $\mu\text{g Hg}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby, 0.06-0.30 $\text{mg Cd}\cdot\text{kg}^{-1}$, 9.0-57.5 $\text{mg Pb}\cdot\text{kg}^{-1}$. Ilości te nie przekraczały wartości dopuszczalnych według norm obowiązujących w Polsce. Skutki zanieczyszczenia gleb rtęcią emitowaną z Zakładu są obserwowane do chwili obecnej, ale uzyskane rezultaty są znacznie niższe od badań historycznych.

Zaobserwowano znaczące zróżnicowanie zawartości badanych metali w poszczególnych punktach badawczych – szczególnie duże ilości Hg stwierdzono w obu warstwach gleb (0-5 i 6-15 cm) pobranych w odległości 100 m na wschód od lokalizacji byłego zakładu, a w tym miejscu oznaczono także wysokie zawartości Cd. Jednakże zanotowano brak wyraźnych tendencji w rozmieszczeniu tych pierwiastków w glebach w zależności od odległości od zakładu.

Zazwyczaj większe ilości metali stwierdzano w glebach położonych na północ i wschód od miejsca lokalizacji byłych zakładów, w porównaniu do gleb z kierunków przeciwnych. Może to być powiązane z emisją zanieczyszczeń (nie tylko rtęci) z zakładów i akumulacją w okolicznych glebach po ich przemieszczeniu głównie w kierunkach dominujących w tym regionie wiatrów (południowych i południowo-zachodnich).

Kształtowanie właściwości gleb w borze sosnowym z udziałem czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.)

Aleksandra Halarewicz¹, Dorota Kawałko², Paulina Bączek

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
aleksandra.halarewicz@up.wroc.pl, dorota.kawalko@up.wroc.pl, paulina-baczek1@wp.pl

Masowa introdukcja czeremchy amerykańskiej na ubogich gruntach leśnych zakładała polepszenie warunków glebowych. Tymczasem, wprowadzony gatunek rozprzestrzenił się w sposób niekontrolowany, powoduje niekorzystne przemiany fitocenozy leśnych oraz utrudnia wykonywanie zabiegów hodowlanych. Jednoznaczna ocena oddziaływania *Prunus serotina* na środowisko glebowe, nawet w porównywalnych zbiorowiskach pod względem wieku drzewostanu i właściwości gleby, pozostaje kwestią sporną szczególnie w kwestii odczynu gleby.

Celem pracy było określenie wpływu czeremchy amerykańskiej na kształtowanie właściwości gleb w oligotroficznym siedlisku boru świeżego. Doświadczenie założono w pięciu jednowiekowych monokulturach sosnowych (60 lat), na glebie bielicowej wykształconej z piasków luźnych. Stanowiska badawcze różniły się udziałem *P. serotina* w podszycie (0%; 1-25%; 25-50%; 50-75%; >75% powierzchni pokrycia). Na każdym ze stanowisk wyznaczono losowo 10 powierzchni badawczych, na których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne oraz oznaczono wybrane właściwości gleb (N ogólny, C organiczny, pH) w poziomie organicznym (O) i próchnicznym (A).

Bezpośrednie korelacje oraz analiza PCA wskazują na istotne oddziaływanie *P. serotina* na glebę. Wraz ze wzrostem udziału czeremchy amerykańskiej w podszycie istotnie wzrasta zawartość N ogólnego w analizowanych warstwach gleby, maleje zawartość C organicznego w ściółce, a stosunek C/N ulega zawężeniu. Pomimo wzrostu pH w poziomie organicznym oraz jego spadku w poziomie próchnicznym, na powierzchniach z udziałem *P. serotina* powyżej 25%, nie stwierdzono istotnego związku pomiędzy obecnością badanego gatunku a zmianami odczynu gleby.

Obecność liści *P. serotina* w ściółce sosnowej przyczynia się do przyspieszenia jej mineralizacji, szybszego uwolnienia zawartych składników pokarmowych i pozostaje bez istotnego wpływu na odczyn gleby. Prawdopodobnie na wartość tego parametru w sposób znaczący wpływają inne, nie analizowane czynniki siedliska. Dyskutowane jest oddziaływanie pomiędzy składem florystycznym boru a analizowanymi właściwościami gleby.

Autonomizacja roślinności względem właściwości troficznych gleb. Ujęcie globalne i lokalne

Andrzej Harasimiuk

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Zakład Geoekologii,
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa, Polska
a.harasimiuk@uw.edu.pl*

Prace gleboznawcze, w których gleba jest rozpatrywana jako jeden z elementów geoekosystemu mogą odzwierciedlać zrozumiałą tendencję do wynoszenia roli gleby ponad realne, i tak wysokie, jej znaczenie. Jedną z funkcji gleby jest funkcja dostarczania zasobów składników pokarmowych roślin, będąca bazą produktywności biotycznej gleby. Uniezależnienie rośliny od zasobów biogenów może być wyrażone przez wskaźnik autonomizacji, którego konstrukcja polega na zestawieniu potencjału zasobowego składników pokarmowych dostarczanych drogą depozycji atmosferycznej oraz wtórnego pozyskiwania biogenów z rozkładającej się materii organicznej (z uwzględnieniem czasu zatrzymania) z potrzebami roślinności względem pozyskiwania biogenów (produkcja pierwotna netto).

Wykonane obliczenia ukazały różne poziomy autonomii roślinności względem trofii substratu glebowo-litologicznego. W kilkudziesięcioletniej perspektywie czasowej w geoekosystemach ustalają się względnie stałe relacje ilościowe, które mogą być wyrażone przez zaproponowany wskaźnik autonomizacji. Najwyższą autonomizacją charakteryzują się geoekosystemy o wysokim tempie obiegu materii organicznej, które uzyskują pełną autonomizację od zasobów glebowych, np. deszczowy las równikowy (z najbujniejszą roślinnością porastającą jedną z najuboższych gleb świata). Z drugiej strony znajdują się geoekosystemy o bardzo wolnym tempie obiegu materii organicznej, np. tajga, w których dużą rolę odgrywa atmosferyczna depozycja biogenów (szczególnie przy oligotroficznym podłożu). Ze względu na długi czas zatrzymania pobrane przez rośliny biogeny są wyłączone z obiegu na setki lat.

Omówione zagadnienia autonomizacji zostały przeanalizowane w stosunku do głównych geoekosystemów Ziemi i uzupełnione zależnościami na poziomie lokalnym. Określenie funkcjonalnych relacji gleby w stosunku do innych komponentów geoekosystemu może urealniać glebocentryczny punkt widzenia.

Wpływ antropopresji na przebieg procesów glebotwórczych w rejonie Przekopu Wisły

Piotr Hulisz¹, Adam Michalski¹, Michał Dąbrowski¹, Grzegorz Kusza², Leszek Łęczyński³

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń

²Uniwersytet Opolski, Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, ul. Oleska 22, 45-052 Opole

³Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Pracownia Geologii Stosowanej, ul. Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia

hulisz@umk.pl, adamich@umk.pl, michaldabrowski@umk.pl, Grzegorz.Kusza@uni.opole.pl, ocell@univ.gda.pl

Wykonanie Przekopu Wisły w 1895 roku oraz innych budowli hydrotechnicznych (w XX w.) przyczyniło się do silnych przeobrażeń środowiska przyrodniczego, co m.in. wpłynęło na zróżnicowanie pokrywy glebowej tego obszaru. Celem badań było określenie wpływu działalności człowieka na właściwości oraz typologię gleb występujących po zachodniej stronie Przekopu.

Skały macierzyste badanych gleb zostały zdeponowane głównie w czasie prac hydrotechnicznych. Zostały one prawdopodobnie przetransportowane z najbliższego otoczenia. Są to utwory piaszczyste oraz pyłowe pochodzenia deltowomierzejowego, miejscami zwydmione. Pierwotne właściwości tych utworów miały znaczący wpływ na zagospodarowanie leśne obszaru, ukierunkowując tym samym przebieg procesów glebotwórczych. Powierzchnie piaszczyste porośnięte są kolejną generacją monokultur sosnowych, a bardziej żyzne, piaszczysto-pyłowe – lasów mieszanych. Wykształciły się w ich obrębie zarówno gleby inicjalne akumulacyjne, słabo wykształcone gleby bielcowe, jak i gleby antropogeniczne. Ich najważniejszymi cechami, będącymi odzwierciedleniem dużej dynamiki środowiska w rejonie Przekopu Wisły są: wielocłonowość profili glebowych (obecność próchnicznych poziomów pogrzebanych, warstwowanie), zakwaszenie (pH-H₂O 3,9-6,0) wynikające z bielcowania, wyługowania węglanów oraz obecności siarczków (pierwotnie akumulowanych w osadach rzeczno-morskich), a także bardzo niski poziom zasolenia (EC_{1:5} poniżej 40 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) i niska podatność magnetyczna (od -7 do 34 $\cdot 10^{-5}$ SI).

Badania były finansowane z grantu NCN Nr DEC-2012/07/B/ST10/04080 (2013-2016).

Wpływ erozji na zróżnicowanie wybranych właściwości gleby w obszarze lessowym Działów Grabowieckich (Wyż. Lubelska)

Jan Jadczyzyn¹, Jerzy Rejman², Anna Rafalska-Przysucha², Ewa Czyż¹, Jacek Niedźwiecki¹

¹ *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 4, 20-140 Puławy, Polska*

² *Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin*
janj@pulawy.pl; rejman@ipan.lublin.pl; a.rafalska@ipan.lublin.pl

Erozja wodna i uprawa płużna doprowadziły do znacznego zróżnicowania budowy profili i właściwości gleb w urzeźbionych terenach lessowych. Celem pracy była ocena zróżnicowania wybranych właściwości gleby płowej wytworzonej z lessu po 8 latach stosowania uproszczonej uprawy konserwacyjnej roli. Badania przeprowadzono na polu uprawnym o powierzchni 3,5 ha w Rogalowie (Działy Grabowieckie, Wyż. Lubelska). Rdzenie glebowe o nienaruszonej strukturze pobrano w 108 punktach, a gleby sklasyfikowano wg Turskiego i in. (1992). Wiosną 2014 r., próby gleby z głębokości 0-15, 15-30 i 30-50 cm pobrano celem oznaczenia składu granulometrycznego i zawartości C org., a po zbiorze pszenicy ozimej oznaczono wilgotność i gęstość gleby.

Stwierdzono duże zróżnicowanie gleb świadczące o znacznym przekształceniu pokrywy glebowej wskutek erozji wodnej i uprawowej. Gleby nieerodowane, słabo, średnio, silnie i bardzo silnie zerodowane oraz deluwialne reprezentowane były przez odpowiednio 16, 41, 11, 6, 3 i 31 rdzeni glebowych. Zróżnicowanie budowy profili gleby wpłynęło na zawartość ilu koloidalnego, która była największa w glebach słabo i średnio zerodowanych (18-20%), a najmniejsza w glebach silnie i bardzo silnie zerodowanych (10%). Zawartość C org. była największa na głębokości 0-15 cm (0,91%) i zmniejszała się wraz głębokością do 0,67 i 0,35%. Gleby deluwialne charakteryzowały się największą zawartością C org., natomiast w pozostałych glebach zawartość C org. była mniejsza i mało zróżnicowana. Stwierdzono nieznaczny wzrost gęstości gleby wraz z głębokością oraz nieznaczne różnice między glebami. Gleby deluwialne, nieerodowane i słabo zerodowane charakteryzowały się największą zawartością wody. W glebach silnie i bardzo silnie zerodowanych zawartość wody była mniejsza w porównaniu do gleb nieerodowanych o 11 i 23%, odpowiednio na głębokości do 30 cm i poniżej. Strukturę przestrzenną rozkładu gęstości i wilgotności gleby najlepiej opisywały izotropowe sferyczne modele semiwariancji, a zakres autokorelacji był większy dla wilgotności gleby (33-46 m) w porównaniu do gęstości gleby (30-39 m). Plon pszenicy był największy na glebach deluwialnych i nieerodowanych (11,4-11,2 Mg/ha), a na glebach silnie i bardzo silnie zerodowanych był mniejszy o 26-30%.
Źródło finansowania badań: Narodowe Centrum Nauki projekt 2012/07/B/NZ9/02340 (projekt finansowany w latach 2012-2016)

Wpływ typu rębni na właściwości substancji próchnicznych w glebach Nadleśnictwa Spała

Elżbieta Jamroz

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
elzbieta.jamroz@up.wroc.pl*

Celem badań była analiza właściwości substancji humusowych gleb leśnych należących do Brunic Arenosols występujących na terenie zróżnicowanych siedlisk leśnych w Nadleśnictwie Spała w Leśnictwie Luboszewy. Badaniami objęto powierzchnie leśne pod siedliskami borów mieszanych świeżych, na których przeprowadzono zręb zupełny oraz rębnię częściową. Do porównania przyjęto w każdym wariantcie siedlisko nienaruszone. Do ekstrakcji substancji humusowych pobrano próbki gleby z poziomów ektopróchnicy, a także z poziomów mineralnych. W próbkach tych wykonano oznaczenia podstawowych właściwości fizycznych, fizyko-chemicznych i chemicznych gleb, a także oznaczenia składu frakcyjnego substancji humusowych. Przeprowadzono także ekstrakcję kwasów huminowych i fulwowych według metody rekomendowanej przez International Humic Substances Society. W preparatach kwasów huminowych (KH) i fulwowych (KF) oznaczono skład elementarny, obliczono stosunki atomowe, a także określono właściwości spektroskopowe kwasów huminowych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż zręb zupełny wpłynął na wzmożoną mineralizację materii organicznej, o czym świadczą niższe wartości stosunku C/N, w porównaniu do rębni częściowej oraz siedliska naturalnego. W próbkach pobranych z powierzchni po zrębie zupełnym odnotowano także bardziej intensywne przemieszczanie frakcji niskocząsteczkowej, a w szczególności frakcji kwasów fulwowych do głębszych poziomów w profilu glebowym, w porównaniu do rębni częściowej oraz siedliska nienaruszonego. Kwasy huminowe z obiektów po zrębie zupełnym charakteryzowały się także niższą zawartością węgla oraz wyższą zawartością tlenu, w porównaniu do kwasów huminowych z pozostałych badanych powierzchni. Kwasy huminowe wyekstrahowane z próchnic poziomów mineralnych, niezależnie od typu cięć, charakteryzowały się niższym stopniem alifatyczności, w porównaniu do KH wyekstrahowanych z poziomów epihumusowych. Wyniki oznaczeń właściwości spektroskopowych potwierdzają, iż pod wpływem zabiegów przeprowadzanych w środowisku leśnym materia organiczna ulega przekształceniom, a tworzące się kwasy huminowe charakteryzują się prostszą budową i niższą gęstością optyczną, w porównaniu do kwasów dojrzałych z siedlisk nienaruszonych.

Praca sfinansowana przez NCN w ramach grantu N N305 155937.

Właściwości kwasów huminowych gleb brunatnych pasma Żmijowiec w Sudetach Wschodnich

Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Jakub Bekier, Jerzy Weber

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

*elzbieta.jamroz@up.wroc.pl, andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, jakub.bekier@up.wroc.pl,
jerzy.weber@up.wroc.pl*

Celem badań była analiza właściwości kwasów huminowych gleb leśnych należących do Dystric Cambisols, wytworzonych ze skał metamorficznych, głównie gnejsów, występujących na obszarze Pasma Żmijowiec w Sudetach Wschodnich. Badaniami objęto powierzchnie leśne pod siedliskami borów mieszanych górskich. Kwasy huminowe i fulwowe ekstrahowano z poziomów ektopróchnicy oraz z poziomów mineralnych, według metodyki rekomendowanej przez International Humic Substances Society. W preparatach kwasów huminowych (KH) i fulwowych (KF) oznaczono skład elementarny, obliczono stosunki atomowe, a także określono właściwości spektroskopowe kwasów huminowych. Gleby występujące w rejonie Żmijowca charakteryzują się silnie kwaśnym odczynem, w całym profilu glebowym. W próchnicy badanych gleb, zarówno w poziomach nadkładu oraz w poziomach mineralnych zaznacza się przewaga kwasów fulwowych nad huminowymi. W kwasach huminowych badanych gleb górskich stwierdzono stosunkowo wysoką zawartość azotu, w porównaniu do kwasów huminowych z gleb leśnych terenów nizinnych. Wysoki stopień utlenienia wewnętrznych kwasów huminowych i zarazem wyższy niż na terenach nizinnych stopień alifatyczności charakteryzujący kwasy huminowe badanych gleb górskich wskazuje na niski stopień humifikacji materii organicznej, która zawiera dużą ilość składników o strukturach alifatycznych, odpornych na procesy rozkładu. Potwierdzają to obliczone stosunki atomowe kwasów huminowych z poziomów ektopróchnicy, których wartości H/C są wyższe niż w poziomach mineralnych badanych gleb. Indeksy parametru E4/E6 wskazują, iż tworzące się w warunkach górskich w poziomach próchnicy nadkładowej kwasy huminowe cechują się prostszą budową i niższą masą cząsteczkową niż kwasy huminowe gleb leśnych z terenów nizinnych.

Praca sfinansowana przez NCN w ramach grantu N N305 155937

Właściwości chemiczne węglanowych osadów limnicznych terenów pobagiennych Pomorza Zachodniego

Grzegorz Jarnuszewski, Edward Meller

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl, edward.meller@zut.edu.pl*

Węglanowe osady jeziorne powstają w wyniku biochemicznych, chemicznych i fizycznych procesów zachodzących głównie w płytkich strefach jezior. Wypełnianie misy zbiorników wodnych osadami prowadzi do zwiększenia powierzchni równin akumulacji biogenicznej. Na wypłyconych obszarach dochodzi do akumulacji materii organicznej i rozwoju gleb bagiennych, a po naturalnym lub sztucznym odwodnieniu pobagiennych, które w znacznej części zostały włączone w użytkowanie rolne. Celem pracy było określenie właściwości chemicznych jeziornych osadów węglanowych występujących w wybranych lokalizacjach na Pomorzu Zachodnim

Badaniami objęto gytiowiska: małe o powierzchni do 10 ha (1 obiekt), średnie o powierzchni 10-100 ha (4 obiekty), oraz duże o powierzchni powyżej 100 ha (1 obiekt). Łącznie wykonano 67 odkrywek i wierceń glebowych, z których pobrano 232 próbki do badań laboratoryjnych. W pobranym materiale określono procentową zawartość niewęglanowych frakcji mineralnych oraz CaCO_3 . Wyodrębniono grupy osadów: kredę jeziorną, gytie wapienną, gytie ilasto-wapienną oraz gytie piaszczystą. Oznaczono zawartość makroelementów: P, K, Mg, Ca, Na oraz mikroelementów Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej.

Zawartość K najniższa była w grupie osadów limnicznych zaliczonych do kredy jeziornej (średnio $0,363 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$), a najwyższa w gytii piaszczystej (średnio $1,907 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). W badanych osadach stwierdzono statystycznie istotną korelację między zawartością potasu, a ilością mineralnych frakcji niewęglanowych (wsp. korelacji 0,52). Spośród makroskładników największe ilości Ca-399,8, Mg-4,86 i Na-0,196 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ stwierdzono w osadach limnicznych o zawartości CaCO_3 powyżej 80% (kreda jeziorna). Statystycznie istotne współczynniki korelacji między zawartością makroskładników i ilością CaCO_3 wynosiły odpowiednio: 0,86 (wapń), 0,31 (magnez), 0,30 (sód). Zawartość mikroskładników we wszystkich badanych próbkach osadów limnicznych wynosiła odpowiednio: Fe 30,2-26820, Mn 56,1-1254,5, Zn 0,50-45,1, Cu ilości śladowe-15,79, Pb ilości śladowe-14,08, Cd ilości śladowe-1,57, Ni ilości śladowe – 16,27 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Istotne współczynniki korelacji między zawartością mikroskładników, a ilością CaCO_3 lub mineralnych frakcji bezwapiennych określono dla Fe, Mn, Zn, Cu, Pb. Przy czym istotnie zależne od ilości mineralnych frakcji niewęglanowych były zawartości: Fe (0,23), Zn (0,45), Cu (0,34) oraz Pb (0,40). Natomiast zawartość Mn była skorelowana (0,33) z ilością CaCO_3 .

Właściwości chemiczne gleb organicznych wytworzonych na kredzie jeziornej z okolic jezior Strzeszowskie, Sitno i Sierakowo (woj. zachodniopomorskie)

Grzegorz Jarnuszewski

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl*

Gleby organiczne powstały z roślin hydrofilnych, osadów podwodnych lub materiałów ściółkowych. W przypadku gleb, których geneza jest ściśle związana z wodą, poziom organiczny może być zbudowany z torfu w różnym stopniu rozkładu lub z osadów pochodzenia wodnego. W wyniku sukcesji zbiorników wodnych oraz naturalnego lub celowego osuszenia obszarów bagiennych następuje przerwanie procesu intensywnej akumulacji materii organicznej. Zgromadzone utwory organiczne w wyniku odwodnienia ulegają przemianom, w wyniku których powstaje mursz. Występowanie osadów węglanowych w środkowej i dolnej części profilu gleb organicznych wskazuje na związek ich genezy z jeziorami polodowcowymi. Badania prowadzono w latach 2009-2012, objęto nimi tereny występowania gleb pobagiennych w pobliżu jezior Strzeszowskie, Sitno (Pojezierze Myśliborskie) i Sierakowo (Pojezierze Ińskie) częściowo użytkowane jako użytki zielone. Wykonano 6 odkrywek glebowych, z których pobrano próbki gleby do analiz właściwości chemicznych. W materiale glebowym oznaczono pH, zawartość materii organicznej, CaCO_3 , C_{org} , N_{og} , ogólnych form wybranych pierwiastków oraz form przyswajalnych Ca, Mg, K i Na.

Badane gleby należały do typów gleb organicznych murszowych i torfowych saprowych. Poziomy organiczne gleb murszowych zawierały od 0,33 do 33,28% węglanów, charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością materii organicznej oraz ilorazem C/N uzależnionymi od stopnia zmineralizowania. Gleby torfowe saprowe odznaczały się wyższą zawartością N i S w poziomach powierzchniowych niż gleby murszowe. Badane gleby charakteryzowały się wysoką zawartością ogólnych form Ca i niską P, K, Cu i Zn. Zarówno w poziomach powierzchniowych jak i podpowierzchniowych gleb organicznych murszowych i torfowych saprowych zawartość kationów wymiennych można uszeregować następująco: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Na}$. Suma kationów zasadowych w poziomach organicznych była wyraźnie wyższa niż w osadach wapiennych. W poziomach organicznych i w osadach limnicznych udział wymiennej formy Ca w sumie kationów zasadowych przekraczał 95%.

Na właściwości badanych gleb oprócz zawartości materii organicznej wpływ wywierają także płytko zalegające wapienne osady jeziorne.

Charakterystyka wybranych fizycznych i chemicznych właściwości gleb pobagiennych wytworzonych na węglanowych osadach limnicznych z okolic jeziora Dubie (woj. zachodniopomorskie)

Grzegorz Jarnuszewski

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl*

Gleby pobagiennie wytworzone na węglanowych osadach limnicznych są ściśle związane z krajobrazem młodoglacjalnym i występowaniem jezior polodowcowych w rejonie Polski północnej. Dwuetapowa geneza gleb pojeziornych będąca efektem akumulacji osadów węglanowych w zbiorniku i sedentacji materii organicznej znajduje odzwierciedlenie w budowie profilu glebowego. Odwodnienie terenów akumulacji biogenicznej prowadzi do szeregu przemian zgromadzonych utworów z procesem decesji włącznie. Efektem intensywnej mineralizacji utworów organicznych jest powstanie murszu oraz postępujące zmniejszanie się zawartości materii organicznej w poziomach powierzchniowych. W takich warunkach wzrasta rola utworów podpowierzchniowych w kształtowaniu właściwości fizycznych i chemicznych gleb pobagiennych.

Badania przeprowadzone zostały w latach 2009-2012, objęto nimi obszar występowania gleb pobagiennych w pobliżu Jeziora Dubie (Równina Drawska) częściowo użytkowany jako pole orne.

W pobranych z 5 odkrywek próbkach glebowych określono właściwości fizyczne i chemiczne. Oznaczono gęstość właściwą i objętościową, porowatość, pojemność wodną, a także pH, zawartość materii organicznej, CaCO_3 , C_{org} , N_{og} , form ogólnych wybranych makro i mikroelementów.

Gleby analizowanego obszaru wytworzyły się na osadach kredy jeziornej i gytii wapiennej i należą do typu czarnych ziem i gleb murszastych. Zawartość materii organicznej poziomów powierzchniowych wahała się od 5,04 do 14,15%, zawartość CaCO_3 od 27,15 do 55,16%, przy czym największą zawartością węglanów charakteryzowały się gleby objęte uprawą płuźną. Gleby tego obszaru charakteryzowały się wąskim stosunkiem C/N, niską zawartością ogólnych form P oraz wysoką zawartością Ca. Gęstość właściwa poziomów powierzchniowych badanych gleb wynosiła od 2,491 do 2,581, objętościowa od 0,445 do 1,212 $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Stwierdzono także wysoką porowatość badanych utworów dochodzącą do 0,826 w poziomach powierzchniowych i do 0,700 $\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ w osadach limnicznych.

Płytkie występowanie materiału węglanowego odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu właściwości gleb pobagiennych, szczególnie w przypadku objęcia arealu ich występowania intensywną uprawą płuźną.

Ocena gleb obszarów parkowych, narażonych na zanieczyszczenia komunikacyjne w oparciu o zawartość cynku i właściwości buforowe

Hanna Jaworska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, 85-029 Bydgoszcz, ul. Bernardyńska 6, hanna.jaworska@utp.edu.pl

Istotnym źródłem metali ciężkich w glebie jest transport komunikacyjny. Nadmierna emisja szkodliwych pierwiastków do otoczenia, może prowadzić do zakłócenia równowagi pomiędzy wprowadzaniem, a odkładaniem w glebie.

Badania przeprowadzono na próbkach gleb z obszaru, położonego na terenie parkowym, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie trasy komunikacyjnej. Miały one na celu ocenę wpływu intensywnego ruchu drogowego na zawartość metali ciężkich w okolicznych glebach, w aspekcie ich właściwości buforowych.

Materiał glebowy pobierano z dwóch głębokości (0-20 cm; 20-40 cm), z 13 punktów badawczych oddalonych 75 m od szosy i 100 m od siebie. W próbkach glebowych oznaczono uziarnienia metodą dyfrakcji laserowej, odczyn- metodą potencjometryczną, zawartość C- organicznego- metodą Tiurina. Buforowość gleb oznaczono zmodyfikowaną metodą Arrheniusa, a zawartość Zn - metodą ASA po mineralizacji próbek w mieszaninie kwasów HF i HClO₄.

Badane gleby cechują się uziarnieniem piasków gliniastych bądź piasków słabo gliniastych. Charakteryzowały się odczynem kwaśnym lub lekko kwaśnym (pH H₂O -4,55 do 7,06 ; pH KCl- 3,78 do 6,93). Zawartość węgla organicznego wynosi od 4,30 do 48,25 [g·kg⁻¹].

W poziomach powierzchniowych badanych gleb całkowite zawartości Zn były w zakresie 18,40 -51,54 mg·kg⁻¹, a w poziomach podpowierzchniowych -12,58-81,35 mg·kg⁻¹. Charakterystyczną cechą badanych gleb, jest wyraźnie większa akumulacja Zn w powierzchniowych warstwach gleb, co jest związane z jego absorbowaniem przez substancję organiczną i minerały ilaste. Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy zawartością cynku a zawartością węgla organicznego. Wyraźnie wyższa jest zawartość Zn w punktach położonych najbliżej parkingu oraz pętli tramwajowej. Właściwości buforowe gleb wynikają głównie z zawartości naturalnych buforów, tj. minerałów ilastych i próchnicy, które kształtują właściwości sorpcyjne gleb. W badanych glebach, większej zawartości próchnicy odpowiada większa powierzchnia buforowania w zakresie zasadowym. Właściwości buforowe badanych gleb oraz ocenę zawartości w nich cynku, można uznać za wyznacznik ich jakości i stopnia zdegradowania.

Właściwości próbek glebowych z badanego terenu tj. odczyn kwaśny lub lekko kwaśny, uziarnienie piasków gliniastych, piasków słabogliniastych oraz zawartość węgla organicznego, pozwalają na zaliczenie badanych gleb do kategorii gleb lekkich, podatnych na zanieczyszczenie metalami ciężkimi.

Rodniki i ich związki kompleksowe z metalami w glebach

Maria Jerzykiewicz

*Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, Ul. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław, Polska
maria.jerzykiewicz@chem.uni.wroc.pl*

Przeprowadzono systematyczne badania oddziaływań jonów metali ciężkich z rodnikami semichinowymi zawartymi w substancjach huminowych. Reakcje tych jonów z kwasami huminowymi i fulwowymi różnego pochodzenia prowadziły do powstawania nowych rodników. Wyznaczony z widm EPR parametr g nowopowstałego rodnika był bardzo obniżony i sięgał wartości niższych niż dla swobodnego elektronu.

W celu określenia struktury i mechanizmu tworzenia się rodników wskutek oddziaływania jonów metali ciężkich z układami chinon/hydrochinon przebadano związki modelowe. Zbadano kwasy hydroksybenzoesowe i hydroksobenzeny o różnych ilościach i pozycjach grup OH. Reakcje otrzymywania kompleksów rodników przeprowadzono w różnym pH.

Powstawanie nowych rodników pod wpływem oddziaływania z Pb(II) z powyższymi związkami modelowymi było obserwowane tylko dla układów posiadających grupę karboksylową oraz co najmniej dwie grupy hydroksylowe. Dodatkowo wzajemne położenie grup OH okazało się być szczególnie ważne, bowiem tylko grupy w położeniu *orto* umożliwiały utworzenie się rodników.

W przeciwieństwie do oddziaływania z jonami Pb(II), jony Hg(II) powodowały powstanie kompleksów rodników o charakterystycznie obniżonym parametrze g niezależnie od posiadania przez modelowe związki grupy karboksylowej, tak więc trwałe rodniki o niskim parametrze g powstawały również dla katecholu czy pirogalolu. Podobnie jak dla jonów ołowiu(II), jony rtęci(II) selektywnie tworzyły rodniki z kwasami posiadającymi grupy hydroksylowe w pozycji *orto*.

Proponowane schematy powstawania rodników o obniżonej wartości parametru g dla Hg(II) i Pb(II) różnią się. Dla jonów ołowiu mechanizm reakcji powstawania rodnika o parametrze g niższym od elektronowego jest oparty na dwóch etapach. Pierwszym jest powstanie diamagnetycznego kompleksu w którym jon Pb(II) jest skoordynowany przez grupę karboksylową a następnie utworzenie paramagnetycznego kompleksu przez utlenienie jednej z grup hydroksylowych tlenem z powietrza.

W przypadku jonów Hg(II) reakcja utleniania polifenolu zachodzi głównie pod wpływem jonów metalu a nie tlenu atmosferycznego, utlenianie może więc wyprzedzać proces kompleksowania. Nie jest wykluczone jest również że iż oba te procesy zachodzą równocześnie.

Praca finansowana przez NCN 2011/03/B/ST5/01742.

Analiza geostatystyczna zmienności przestrzennej ołowiu w poziomach powierzchniowych gleb leśnych Parku Narodowego Gór Stołowych

Paweł Jezierski, Cezary Kabala, Adam Bogacz, Jarosław Kaszubkiewicz,
Beata Łabaz,

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

pawel.jezierski@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl, jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, beata.labaz@up.wroc.pl

W latach 2008-2011, w ramach realizowanego grantu badawczego pt. "Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych", przeprowadzono szereg badań mających na celu rozpoznanie geoekologicznych warunków środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych. Jednym z zadań projektu było określenie zmienności pokrywy glebowej na terenie Gór Stołowych wraz z oznaczeniem właściwości fizykochemicznych gleb, w tym ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Na podstawie uzyskanych wyników szczególną uwagę zwrócono na zawartość ołowiu w wierzchnich poziomach gleb PNGS.

Badania przeprowadzono na 402 stałych, kołowych powierzchniach monitoringowych, z których pobrano próbki gleb i poddano je analizie między innymi pod kątem zawartości Pb. Zebranie tak bogatego materiału pozwoliło na geostatystyczne opracowanie wyników i ich prezentację w formie graficznej obrazującej zmienność przestrzenną analizowanego pierwiastka na obszarze PNGS.

Do analizy geostatystycznej wykorzystano platformę firmy ESRI w postaci oprogramowania ArcEditor z aplikacją Geostatistical Analyst w wersji 10.0.

Optymalny model określający rozkład przestrzenny ołowiu w warstwach powierzchniowych gleb opracowano przy wykorzystaniu estymacji za pomocą metody krigingu zwykłego. Parametry modelu optymalizowano w oparciu o semiwariorogram empiryczny minimalizując efekt samorodka oraz błędy prognozy w oparciu o krosvalidację.

Uzyskane mapy prognozy wskazują na podwyższone koncentracje ołowiu w poziomach ektopróchnicy oraz korelujące z nimi wyższe stężenia w wierzchnich poziomach mineralnych, które występują w szczytowych partiach masywów skalnych, w osi W - E parku. Najwyraźniej zaznaczając się one w rejonie masywu Skalniaka. Taki rozkład zawartości Pb tłumaczy się z jednej strony zatrzymywaniem zanieczyszczeń transgranicznych przez masywy skalne parku stanowiące barierę orograficzną, a z drugiej strony jako efekt silnego powinowactwa ołowiu do materii organicznej, przejawiający się w trwałą jego koncentracją w ektopróchnicach.

Badania wykonano w ramach grantu MNiSW N R09 0029 04/2008.

Charakterystyka form żelaza i glinu oraz kwantyfikacja procesów glebotwórczych w czarnoziemach zachodniej Słowacji

Jerzy Jonczak¹, Vladimír Šimanský², Nora Polláková²

¹Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Geografii i Studiów Regionalnych,
ul. Partyzantów 27, 76-200 Słupsk, Polska

²Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze, Katedra Gleboznawstwa, ul. A. Hlinku 2, 949 76
Nitra, Słowacja

jerzy.jonczak@gmail.com, vladimir.simansky@uniag.sk, nora.pollakova@uniag.sk

W roku 2014, na obszarze zachodniej Słowacji w okolicach Nitry, przeprowadzono badania czarnoziemów wykształconych z plejstocenijskich pokryw lessowych. Dwa profile uprawnych czarnoziemów typowych zlokalizowano w miejscowości Krakovany (48°36'39.62"N 17°45'7.28"E), a dwa kolejne, reprezentujące uprawne i leśne czarnoziemy z poziomem *cambic* w miejscowości Báb (48°18'37.23"N 17°52'5.72"E). Jednym z celów przeprowadzonych badań była charakterystyka form żelaza i glinu oraz oparta na nich ocena stopnia pedogenicznych przekształceń materiałów macierzystych gleb. Uwzględniając wartości współczynników Fe_d/Fe_t w solum i skale macierzystej, akumulację węgla organicznego i miąższość solum, obliczono również wartości wskaźników PDI (Profile Development Index), będących miarą stopnia rozwoju badanych gleb.

Czarnoziemy w Krakovanach, o miąższości solum 90 cm (Krakovany 1) i 80 cm (Krakovany 2), charakteryzowały się odczynem obojętnym do zasadowego i zawierały w poziomach próchnicznych śladowe ilości węglanów. Maksymalna zawartość węgla organicznego (C_{org}) w glebach tych występowała w poziomie ornym (13,70 g·kg⁻¹ w obydwu profilach) i spadała wraz z głębokością. Czarnoziemy z poziomem *cambic* w miejscowości Báb charakteryzowały się mniejszą miąższością solum, wynoszącą 40 cm w profilu gleby uprawnej (Báb-pole) i 70 cm w profilu gleby leśnej (Báb-las). Odczyn gleb uprawnych mieścił się w przedziale od słabo kwaśnego do zasadowego, a leśnych od silnie kwaśnego do zasadowego, wykazując tendencję wzrostową wraz z głębokością. Gleby uprawne zawierały 14,2-14,5 g·kg⁻¹, a gleby leśne 12,9-50,7 g·kg⁻¹ C_{org} .

Zawartość żelaza ogółem (Fe_t) w badanych glebach była stosunkowo mało zróżnicowana pomiędzy profilami jak i pionowo w ich obrębie i wynosiła od 21,78 do 32,48 g·kg⁻¹. Zawartość jego form pedogenicznych (Fe_d) wynosiła 5,74-11,53 g·kg⁻¹, a amorficznych (Fe_o) 0,77-2,94 g·kg⁻¹. Stosunkowo niskie wartości stosunków Fe_d/Fe_t , wynoszące 0,26-0,39, wskazują na stosunkowo słaby stopień zwietrzenia materiałów macierzystych gleb. W puli żelaza wolnego dominowały formy krystaliczne, z udziałem od 67 do 91%. Mało zróżnicowana była również ogólna zawartość Al (Al_t), wynosząca 47,06-61,74 g·kg⁻¹. Glin wolny (Al_o) stanowił zaledwie 2-6% ogólnej zawartości pierwiastka.

Wartości wskaźnika PDI wynosiły 1,50 w profilu Krakovany 1, 1,76 w profilu Krakovany 2, 1,15 w profilu Báb-pole i 2,12 w profilu Báb-las.

Podstawowe właściwości wybranych gleb ciężkich o różnej genezie

Zbigniew Kaczmarek, Piotr Gajewski, Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań, Polska

kazbig@up.poznan.pl, gajewski@up.poznan.pl, moceka@up.poznan.pl,
wojow@up.poznan.pl

W pracy przedstawiono charakterystykę wybranych właściwości fizycznych, chemicznych i wodnych czterech uprawnych gleb mineralnych, charakteryzujących się ciężkim i bardzo ciężkim uziarnieniem. Wykorzystano próbki glebowe pochodzące z poziomów genetycznych czarnych ziem: kętrzyńskiej, gniewskiej i kujawskiej oraz mady żuławskiej. W próbkach o strukturze naruszonej i nienaruszonej oznaczono takie właściwości, jak: skład granulometryczny, gęstość fazy stałej, gęstość gleby, porowatość, wilgotność naturalną i higroskopową, maksymalną pojemność higroskopową, współczynnik filtracji, potencjały wiązania wody przez glebę, potencjalną (PRU) i efektywną (ERU) retencję użyteczną, retencję całkowitą w warstwie 0 -50 cm, porowatość drenazową, zawartość węgla organicznego, azotu ogólnego oraz kationów zasadowych, całkowitą pojemność sorpcyjną. Skalami macierzystymi badanych gleb były gliny, pyły i łyły różnego pochodzenia. Wysoka zawartość w nich frakcji iltu silnie oddziaływała na wartości wszystkich analizowanych właściwości. Wszystkie badane gleby cechowały się wysoką zawartością węgla organicznego i azotu ogólnego oraz odczynem zbliżonym do obojętnego lub zasadowym. Posiadały one bardzo dużą pojemność sorpcyjną, a ich kompleks sorpcyjny był silnie wysycony kationami zasadowymi. Wysoka zawartość koloidów mineralnych i organicznych oraz związany z tym korzystny stan struktury warstw powierzchniowych determinował – pomimo ciężkiego składu – niską gęstość gleby oraz wysoką porowatość. Badane gleby cechowały się wysoką połową pojemnością wodną oraz szerokimi przedziałami potencjalnej i efektywnej retencji użytecznej. Prędkość filtracji była niska, charakterystyczna dla uprawnych mineralnych gleb ciężkich. Parametrem najsilniej wpływającym na zmienność analizowanych właściwości było uziarnienie.

Czy wietrzenie to zawsze wietrzenie, czyli przypadek gruzów Granitowych w Sudetach?

Bartłomiej Kajdas¹, Marek Michalik²

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska*

²*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk Geologicznych UJ, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Polska*
b.kajdas@ur.krakow.pl, marek.michalik@uj.edu.pl

Gruzy granitowe zwykło się dawniej określać jako produkt głębokiego wietrzenia w klimacie umiarkowanym, gdzie ilość opadów i temperatura nie pozwalają na bardziej zaawansowany rozwój wietrzenia. Późniejsze badania wykazały, że tego typu utwory mogą powstawać również w innych warunkach, w różnych strefach klimatycznych. W drugiej połowie XX wieku pojawiła się koncepcja, stwierdzająca, że na rozwój gruzów granitowych dominujący wpływ mogą mieć przemiany wywołane działalnością roztworów hydrotermalnych. Przyjmuje się, że bez względu na charakter roztworów powodujących gruzyfikację, główną przyczyną powstania zwietrzelin ziarnistych jest wermikulizacja pierwotnego biotytu. Przemiana taka, wiążąca się ze znacznym zwiększeniem objętości minerałów wewnątrz skały, powoduje powstawanie mikrospeków wewnątrz masy skalnej.

Zaprezentowane badania miały na celu określenie oddziaływania roztworów hydrotermalnych na rozsypliwie granity sudeckie. W ich wyniku skonstruowano schemat gruzyfikacji granitów i, przynajmniej częściowo, potwierdzono wpływ roztworów hydrotermalnych na proces gruzyfikacji granitów.

Wykazano, że obecna tylko w niektórych granitach sieć mikrospeków umożliwia przemywanie skały przez roztwory, które krążąc w skale powodują szereg zmian minerałów. W wyniku oddziaływania niskotemperaturowych roztworów (hydrotermalnych lub wietrzeniowych) następuje wermikulizacja biotytu, prowadząca do dezintegracji skały w wyniku zwiększenia objętości minerałów blaszkowych. Towarzyszy temu również intensywny rozwój innych krzemianów warstwowych (głównie smektytu i wermikulitu) kosztem pierwotnych plagioklazów. Roztwory te powodują również wzmożoną serycytyzację skaleni, albityzację plagioklazów czy rozkład pierwotnych fosforanów REE i krystalizację faz wtórnych.

Intensywna działalność roztworów hydrotermalnych prowadząca m.in. do rozwoju muskowitu kosztem pierwotnego biotytu może utrudnić rozwój procesu gruzyfikacji granitu, gdyż nie następuje zwiększenie objętości wtórnych minerałów.

Praca ta została sfinansowana z grantu numer N N307 426339 oraz ze środków na działalność statutową Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Gleby silnie zanieczyszczone arsenem w południowo-zachodniej Polsce – problem historyczny czy aktualny?

Anna Karczewska¹⁾, Agnieszka Krysiak, Karolina Lewińska²⁾, Mateusz Cuske¹⁾, Bernard Gałka¹⁾, Paweł Jezierski¹⁾, Katarzyna Szopka¹⁾, Agnieszka Dradrach³⁾

¹⁾ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

²⁾ *Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań*

³⁾ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska*
anna.karczewska@up.wroc.pl, agulos@wp.pl, karolina.lewinska@amu.edu.pl,
m.cuske@gmail.com, pawel.jezierski@up.wroc.pl, katarzyna.szopka@up.wroc.pl,
agnieszka.dradrach@up.wroc.pl

Złoty Stok, miasto u podnóża Gór Złotych, znane jako centrum historycznego górnictwa złota, było od XVII w do roku 1962 jednym z największych w Europie ośrodków górnictwa rud arsenu i produkcji arseniku. Pozostałością po tej działalności jest – niespotykane nigdzie w Polsce w takiej skali – silne wzbogacenie gleb w arsen, zarówno w dolinie Złotego Potoku i sąsiednich dolinach, w rejonie położonym na południe od miasta, gdzie prowadzona była eksploatacja górnicza, jak i na północ od miasta, w rozległej dolinie rzeki Trującej, gdzie gleby zostały zanieczyszczone osadami poflotacyjnymi, głównie wskutek ich przelewania się przez obwałowania zbiorników. Gleby w rejonie południowym, na obszarze około 10 km², zawierają arsen w ilościach ponad 100 mg/kg. Ponadto na obszarze tym pozostały liczne hałdy górnicze, których materiał zawiera As w stężeniach kilku tysięcy mg/kg. Zawartości As w glebach doliny rzeki Trującej, na północ od miasta, także sięgają kilku tysięcy mg/kg.

W świetle przepisów znowelizowanego w 2014 r. Prawa ochrony środowiska, opisywany obszar stanowi obiekt historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi, który powinien podlegać remediacji. Remediacja powinna polegać na takich działaniach, które zapewnią, że teren zanieczyszczony nie będzie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, z uwzględnieniem obecnego i planowanego w przyszłości sposobu użytkowania terenu. W świetle ustawy, remediacja może polegać na „samooczyszczaniu”, jeżeli przynosi największe korzyści dla środowiska. Ocenie poddane zostanie zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz najbardziej wrażliwych elementów ekosystemu, z uwzględnieniem form występowania arsenu w glebach, jego rozpuszczalności i bioprzyswajalności. Podjęta zostanie analiza czynników, które sprzyjają immobilizacji arsenu w glebach, jak również czynników i warunków, w których rozpuszczalność arsenu w środowisku glebowym oraz możliwość jego rozprzestrzeniania się może ulegać znaczącemu zwiększeniu, stwarzając zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz funkcjonowania ekosystemów.

Antymon w glebach sąsiadujących z dawnymi obiektami górnictwa antymonitu w Górach Bardzkich

Anna Karczewska, Bernard Gałka¹⁾, Karolina Lewińska²⁾, Marcin Siepak³⁾, Michał Stysz⁴⁾

¹⁾ *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

²⁾ *Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań*

³⁾ *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań*

⁴⁾ *Geolog, Siemianowice Śl.*

anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, karolina.lewinska@amu.edu.pl, marcin.siepak@amu.edu.pl, mstysz@o2.pl

Antymon jest pierwiastkiem, na którego toksyczność i występowanie w środowisku przyrodniczym zwraca się coraz częściej uwagę w literaturze światowej. Został włączony do grupy pierwiastków potencjalnie niebezpiecznych, jednak stan wiedzy o jego toksyczności oraz przemianach w środowisku glebowym jest niewystarczający.

Wiadomo, że antymon często występuje w asocjacji z niektórymi pierwiastkami, a zwłaszcza z arsenem, można zatem spodziewać się lokalnego występowania znacznych koncentracji Sb w glebach niektórych rejonów, zwłaszcza na terenach dawnego górnictwa i przetwórstwa arsenu i innych rud metali. Praktycznie brak jest jednak dotąd rozpoznania i danych literaturowych dotyczących wzbogacenia w antymon gleb rejonów dawnego górnictwa rud w Polsce.

Przedstawione zostaną wyniki wstępnych badań nad właściwościami gleb oraz zawartością Sb w glebach w bezpośrednim sąsiedztwie kilku historycznych obiektów górnictwa rud polimetalicznych, w tym rud antymonitu, na obszarze Gór Bardzkich. W każdym z rejonów pobranych zostało po kilkanaście próbek gleby – z warstw powierzchniowych, a w wybranych punktach także z poszczególnych poziomów genetycznych, z pełnych profili glebowych. W próbkach tych oznaczono podstawowe właściwości gleb i całkowite zawartości antymonu. Wyniki tych analiz będą podstawą do dalszych badań nad rozpuszczalnością Sb, jego formami specyficznymi w roztworach glebowych oraz fitoprzyswajalnością w glebach obszarów wzbogaconych w ten pierwiastek.

*Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki;
Projekt nr 2014/13/B/ST10/02978*

Tempo dekompozycji opadu organicznego w wybranych fitocenozach leśnych doliny Jezierzycy

Dorota Kawałko¹, Aleksandra Halarewicz², Beata Łabaz¹,
Jarosław Kaszubkiewicz¹, Ewa Pora¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie
i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin,
pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska

dorota.kawalko@up.wroc.pl, aleksandra.halarewicz@up.wroc.pl,

beata.labaz@up.wroc.pl, jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, ewa.pora@up.wroc.pl

W związku ze zmianami bilansu węgla w biosferze, badania dekompozycji nabierają istotnego znaczenia w pogłębianiu znajomości i roli naturalnych procesów zachodzących w przyrodzie. Celem pracy było zbadanie tempa rozkładu materii organicznej poprzez obserwację ubytku całkowitej masy opadu organicznego oraz zachodzących w nim zmian składu chemicznego w różnych fitocenozach leśnych. Doświadczenie założono na terenie PK Dolina Jezierzycy, na fragmencie równiny zalewowej doliny Odry. Stanowiska zlokalizowano w transekcie, który przebiegał przez 3 różne zbiorowiska roślinne: las łęgowy *Alno-Ulmion* (stanowisko I), łąg zgrądowiasty (stanowisko II) i las grądowy *Galio Carpinetum* (stanowisko III). Stanowisko I wyznaczono na terasie zalewowej bezpośrednio przylegającej do starorzecza, w odległości ok. 500 m od koryta Odry. Stanowisko II graniczące z I, jest usytuowane na niewielkim wyniesieniu terenu ok. 550 m od rzeki. Stanowisko III znajduje się na terasie nadzalewowej oddzielonej rowem melioracyjnym od stanowiska III, ok. 800 m od koryta Odry. Zgodnie z Klasyfikacją gleb leśnych Polski badane utwory zaliczono do mad rzecznych brunatnych. W badaniach nad rozkładem opadu organicznego wykorzystano metodę woreczków ściółkowych. Woreczki wykonane z siatki z tworzywa sztucznego o średnicy oczek 1 mm, z ustaloną masą suchej i uśrednionej ściółki, zostały umieszczone na trzech stanowiskach, z których pobrano materiał w październiku 2011 roku. Materiał badawczy pobierano co kwartał z wyjątkiem zimy w okresie 2 lat.

Tempo dekompozycji świeżej materii organicznej było największe w okresie zimowym i wiosennym bezpośrednio po opadzie liści. Najwyższe zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego odnotowano na powierzchniach badawczych w lesie grądowym, nieco niższe w lesie łęgowym, natomiast najniższe w łągu zgrądowiastym. Podobnie przedstawiała się zasobność w przyswajalne formy fosforu, potasu i magnezu. Wraz z postępującym rozkładem opadu nastąpił w nim wzrost zawartości Corg i N, natomiast stosunek C/N uległ zawężeniu. We wszystkich zbiorowiskach leśnych stwierdzono uwalnianie P, K i Mg do środowiska, które najintensywniej przebiegało wiosną i latem.

Praca sfinansowana przez NCN w ramach grantu N N305 154537.

Spektralna kategoryzacja geochemicznych charakterystyk gleb dla potrzeb krajowego monitoringu gleb uprawnych

Cezary Kaźmierowski¹, Karolina Lewińska¹, Sławomir Królewicz¹, Jerzy Cier-niewski¹, Jan Piekarczyk, Grzegorz Siebielec²,

¹*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Fizycznej i Kształ-towania Środowiska Przyrodniczego, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań, Polska*

²*Instytut Upraw i Nawożenia w Puławach, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska
cezark@amu.edu.pl karolina.lewinska@amu.edu.pl, skrol@amu.edu.pl, ciern-je@amu.edu.pl, piekjan@amu.edu.pl, gs@iung.pulawy.pl*

Od 1995 roku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowany jest program „Monitoring chemizmu gleb ornych Polski”. Na obszarze 140 000 km² gruntów ornych wytypowano 216 punktów pomiarowo-kontrolnych. Próbkę gleb pobierane są raz na 5 lat i poddawane są licznym analizom fizykochemicz-nych. Mając na uwadze koszt oraz czasochłonność tych analiz, poszukiwane są alternatywy dla tradycyjnych metod analitycznych. Stąd też w ostatnich latach wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem metod chemometrii spektralnej do mo-nitorowania zmian w środowisku. Metody te pozwalają na szacowanie wielu cha-rakterystyk glebowych na podstawie jednego skanowania bez straty gleby i bez konieczności używania odczynników chemicznych. Ponadto, takie szacowanie można następnie prowadzić na podstawie danych spektralnych rejestrowanych z pułapu lotniczego lub satelitarnego. Celem prezentowanych badań jest natomiast ocena możliwości zastosowania chemometrii spektralnej w zakresie VIS-NIR do przesiewowego rozpoznawania potencjalnych zagrożeń pogorszenia jakości gleb w celu optymalizacji skali i zakresu badań laboratoryjnych. Analizy widm spek-tralnych mogą w znacznym stopniu ograniczyć ilość próbek, które byłyby kiero-wane do szczegółowej analityki.

W próbkach gleb pobranych z poziomu uprawnego (0-20 cm) laboratoryjnie zmierzono dyfuzyjne odbicie spektralne za pomocą spektrometru FieldSpec Pro (ASD, Inc.) w zakresie widma od 350 nm do 2500 nm. Krzywe spektralne rejeste-rowano w kanałach spektralnych z rozdzielczością 2 nm, i przetwarzano m.in. do postaci pierwszej i drugiej pochodnej, jak również innych przekształceń krzy-wej spektralnej (średnia ruchoma, kontinuum, Kubelka-Munk itp). Określenie zależności między danymi spektralnymi a właściwościami gleb, prowadzono z zastosowaniem metod regresji wieloczynnikowej PLS za pomocą oprogramowa-nia Unscrambler (Camo, Norway).

Błąd szacowania zawartości metali ciężkich w glebach nie przekraczał zwykle 50% średniej wartości w skali kraju, co stwarza możliwość spektralnej kategory-zacji próbek glebowych dla potrzeb kierowania próbek do dalszej, bardziej szcze-gółowej analizy.

Ocena ryzyka ekologicznego terenów zanieczyszczonych - porównanie metod oceny

Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Bożena Smreczak, Aleksandra Ukalska-Jaruga,
Barbara Maliszewska-Kordybach

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska

agnes@iung.pulawy.pl, bozena@iung.pulawy.pl, aukalska@iung.pulawy.pl,
bkord@iung.pulawy.pl

Wśród głównych zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania gleb użytkowanych rolniczo, wymienionych w dokumencie EU „*Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby*”, istotną rolę odgrywają zanieczyszczenia. W celu oceny stanu zagrożenia ekosystemów glebowych na obszarach szczególnie narażonych na degradację chemiczną stosowane są metody oceny ryzyka ekologicznego (ang. *Ecological Risk Assessment* – ERA). Metody ERA są prowadzone w kilku krajach, ale do charakterystyki ryzyka są wykorzystywane różne narzędzia oceny. Metody ERA często bazują na prostych porównaniach zawartości zanieczyszczeń zmierzonej w środowisku z odpowiednimi wartościami granicznymi zawartymi w regulacjach prawnych. Coraz częściej podkreśla się znaczenie metod pozwalających uwzględnić specyficzne warunki środowiskowe i narażenie na danym terenie.

Celem pracy jest porównanie wyników oceny ryzyka uzyskanych z zastosowaniem różnych metod oraz analiza problemów z tym związanych. Wykorzystano iloraz ryzyka (RQ), współczynnik toksyczności równoważnej (TEQ) oraz tzw. metodę TRIAD opartą na jednoczesnej analizie wyników pomiarów chemicznych, ekotoksykologicznych i ekologicznych. Dodatkowo w metodzie TRIAD uwzględniono biodostępność zanieczyszczeń, właściwości fizykochemiczne (Corg, pH) oraz zagrożenie erozją wodną powierzchniową.

Część prezentowanych badań była finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki Nr UMO-2011/03/B/ST10/05015.

Ocena cech użytkowych czarnych ziem i gleb płowych regionu Kujaw

Mirosław Kobierski¹, Krystyna Kondratowicz-Maciejewska²

UTP Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ¹Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb;

²Katedra Chemii Środowiska, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska
kobierski@utp.edu.pl, kondratowicz@utp.edu.pl

W charakterystycznym dla regionu Kujaw krajobrazie niskofalistej moreny dennej są obecne asocjacje glebowe czarnych ziem z glebami płowymi. Czarne ziemie kujawskie należą do gleb o najwyższej potencjalnej produktywności w Polsce, jednakże część z nich wykazuje niekorzystne właściwości fizyczne. Dynamicznie zmieniające się właściwości gleb, takie jak zawartość węgla organicznego zależą od ilości zabiegów uprawowych, rodzaju uprawianych roślin oraz nawożenia nawozami organicznymi, a także rzeźby terenu i warunków klimatycznych. Do oceny cech użytkowych gleb wykorzystano wskaźniki jakości gleb takie jak: pH, zawartość węgla organicznego i składników pokarmowych, gęstość objętościowa. Badane gleby charakteryzowały się podobnymi właściwościami skały macierzystej (skład granulometryczny, głębokość jej zalegania, rodzaj minerałów ilastych) oraz podobnym sposobem użytkowania (zabiegi uprawowe, zmianowanie, nawożenie). Próbkę gleb pobrano wiosną 2012 roku z poziomu orno-próchnicznego (Ap) oraz poziomów podpowierzchniowych 6 czarnych ziem oraz 4 gleb płowych. Oznaczono gęstość objętościową, uziarnienie, kwasowość wymienną, zawartość przyswajalnych form potasu, fosforu i magnezu oraz zawartość węgla organicznego (TOC) i azotu ogólnego (Nt). Zawartość rozpuszczalnego węgla (DOC) i azotu (DNt) była oznaczona w roztworze uzyskanym po ekstrakcji z 0,004 M CaCl₂. Obliczono zapas TOC, Nt oraz DOC i DNt w poziomach powierzchniowych i podpowierzchniowych gleb.

Odczyn gleb był obojętny i zasadowy. W poziomie Ap wszystkich gleb stwierdzono glinę drobnopiaszczystą (o zawartości frakcji ilowej od 10% do 15%). Próbkę gleb pobrane z poziomów podpowierzchniowych miały uziarnienie gliny lekkiej oraz gliny drobnopiaszczystej. W poziomie Ap, gęstość objętościowa mieściła się w zakresie od 1,42 Mg·m⁻³ do 1,65 Mg·m⁻³, natomiast w poziomach podpowierzchniowych była nieco wyższa. Zawartość TOC w poziomie orno-próchnicznym czarnych ziem była wyższa (13,9-20,1 g·kg⁻¹) niż w poziomie Ap gleb płowych (8,3-11,0 g·kg⁻¹), co jest następstwem ich genezy. Zapas TOC w poziomie Ap czarnych ziem wynosił od 5,89 do 8,49 kg·m⁻² oraz od 3,80 kg·m⁻² do 4,81 kg·m⁻² w glebach płowych. Pomimo, że czarne ziemie zawierały wyższą zawartość TOC w porównaniu z glebami płowymi to ilość rozpuszczalnego węgla była zbliżona w obu typach gleb. Wskazuje to na wyższy udział DOC w całkowitej zawartości węgla organicznego w glebach płowych (do 17,5%). Zawartość rozpuszczalnych form węgla i azotu nie zależy od typu gleb - jeśli dotyczy to gleb podobnie użytkowanych.

Skład minerałów ilastych jako wskaźnik litologicznej nieciągłości gleb pławych

Mirosław Kobierski, Hanna Jaworska, Halina Dąbkowska-Naskręt

UTP Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb; ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska
kobierski@utp.edu.pl, hjawor@utp.edu.pl, dabkowska@utp.edu.pl

Zmiany cech morfologicznych, rozmieszczenie frakcji granulometrycznych oraz skład minerałów ilastych w profilach glebowych można przypisać zróżnicowanym właściwościom skały macierzystej. Część gleb pławych znajdujących się na obszarze zlodowacenia bałtyckiego powstało z niejednorodnej genetycznie skały macierzystej. Wyraźna zmiana uziarnienia na określonej głębokości w profilu glebowym często wskazuje na granicę między materiałami glebowymi o odmiennym pochodzeniu. Nieciągłość litologiczna dotyczy także wyraźnej zmiany w składzie mineralogicznym materiału glebowego, z którego gleba powstała. Celem badań było określenie właściwości gleb pławych związanych z ich pochodzeniem a dotyczących składu minerałów ilastych oraz właściwości chemicznych frakcji iłowej. Do badań wybrano uprawne gleby płowe mezoregionu Pojezierza Chełmińskiego, które powstały z utworów pyłowych - podścielonych gliną lodowcową. Właściwości fizyczne i chemiczne były oznaczone według standardowych metod. Separację frakcji iłowej ($<2\ \mu\text{m}$) wykonano poprzez odwirowanie. Analizę mineralogiczną przeprowadzono na dyfraktometrze X`Pert Powder wyposażonym w monochromator.

Profile reprezentują gleby płowe typowe o sekwencji poziomów Ap-Et-2Bt-2C. Zaobserwowano zróżnicowanie wielkości cząstek, które jest nie tylko zmianą zawartości frakcji iłowej, wynikającą z pedogenezy. Wyniki badań wskazują na litologiczną nieciągłość materiału glebowego, co zostało potwierdzone wartościami stosunków frakcji: piasek/pył oraz pył/ił. Dominującymi minerałami we frakcji ilastej poziomu iluwialnego oraz skały macierzystej były: illit, smektyt, minerały illit-smektyt oraz minerały hydroxy-interlayered (HIMs). Pozostałe minerały obecne we wszystkich próbkach to kaolinit i wermikulit. Illit oraz minerały mieszanopakietowe z illitem stanowiły około 50% wszystkich minerałów ilastych, co zostało dodatkowo potwierdzone zawartością K_2O we frakcji ilastej. Granicę pomiędzy materiałami różniącymi się pochodzeniem zidentyfikowano na podstawie dystrybucji frakcji granulometrycznych oraz rodzaju minerałów ilastych. Zróżnicowany skład chemiczny frakcji iłowej oraz zmiany uziarnienia w profilu glebowym mogą być efektem translokacji frakcji iłowej w trakcie procesu *lessivage*, jak również litologicznej nieciągłości materiału glebowego. Nieciągłość została potwierdzona dzięki analizie dyfraktometrycznej frakcji ilastej, ponieważ chloryt stwierdzono tylko w poziomach Ap i Et obejmujących warstwę powierzchniową gleb.

Wpływ turystyki na morfologię i właściwości fizyczne wybranych gleb górskich

Andrzej Kocowicz, Elżbieta Jamroz, Magdalena Dębicka, Jerzy Weber

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*
andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl
magdalena.debicka@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com

W drugiej połowie XX wieku presja na środowisko związana z działalnością turystyczną wyraźnie wzrosła. Wpływ ten jest bardzo duży na obszarach górskich, ponieważ są one atrakcyjne dla rekreacji i jednocześnie rozwój innych dziedzin gospodarki jest ograniczony. Z tego powodu turystyka stała się jednym z głównych czynników wpływających na środowisko gór; w tym gleb. Celem pracy było określenie wpływu turystyki na morfologię i właściwości fizyczne gleb zlokalizowanych wzdłuż szlaku turystycznego. W ramach badań wzdłuż drogi prowadzącej ze Szklarskiej Poręby (720 m n.p.m.) do schroniska "Na Hali Szrenickiej" (1200 m n.p.m.), w różnych odległościach od szlaku wyznaczono punkty badawcze. W punktach tych została opisana morfologia gleb i określone podstawowe właściwości fizyczne gleby. Nachylenie szlaku było bardzo zróżnicowane - wahało się od 2% do ponad 20%. Na trasie znajdowały się zorganizowane punkty widokowe i odpoczynkowe. Szlak w górnej części był dobrze zagospodarowany - zabezpieczony przed erozją i oddziaływaniem turystyki. Ścieżka oraz koryta rzek zostały wzmocnione, powierzchnia drogi wyrównana oraz miejscami odseparowana od lasu i łąk ogrodzeniami i przeszkodami innego rodzaju. Dolna część szlaku była zagospodarowana w mniejszym stopniu. Było tu mniej instalacji utrudniających penetrację środowiska przez turystów a drogi były gorszej jakości.

Czynnikami wpływającymi na stopień degradacji gleb było nachylenie stoku, jakość drogi, odgrodenie szlaku od otaczającego go terenu. Gleby zlokalizowane wzdłuż szlaku w miejscach o dużym nachyleniu, o równej powierzchni (wygodniejszej do marszu) wykazywały znacznie mniejszą degradację niż te, które znajdowały się na terenie o mniejszym nachyleniu i wzdłuż wyboistych dróg. Bardzo ważne było odseparowanie szlaku przez ogrodzenia i inne przeszkody. Stopień degradacji gleb zależał od ich odległości od szlaku - malał wraz ze zwiększaniem się odległości. Duże zmiany zaobserwowano w sąsiedztwie punktów widokowych i odpoczynkowych oraz na skrzyżowaniu dróg.

Degradacja gleb dotyczyła głównie poziomów próchnic nadkładowych, które zostały zdarte, udeptane lub / i wymieszane. W mniejszych odległościach od szlaku zmiany dotyczyły też poziomów A i E, w niektórych przypadkach B a nawet C. Poziomy wierzchnie gleb wykazały zwiększenie gęstości objętościowej i zmniejszenie porowatości. Bardziej podatne na uszkodzenia były gleby leśne niż łąkowe.

Wpływ turystyki na właściwości sorpcyjne wybranych gleb górskich

Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Elżbieta Jamroz, Jerzy Weber

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland*

*andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, magdalena.debicka@up.wroc.pl,
elzbieta.jamroz@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com*

Obszary gór należą bardzo często do terenów ulegających silnej antropopresji. Obok wpływu przemysłu i rolnictwa wyraźnie zaznacza się tu wpływ infrastruktury i działalności gospodarczej człowieka związanej z turystyką. Dotyczy to zwłaszcza obiektów i rejonów intensywnie wykorzystywanych rekreacyjnie przez znaczną część roku. W przedstawionych badaniach określono wpływ schroniska górskiego na właściwości sorpcyjne otaczających go gleb. Badania prowadzone były na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego w przedziale wysokości 1000-1250 m n.p.m. na Hali Szrenickiej. Profile umieszczone zostały w odległościach od 25 do 400 m od schroniska. Gleby oddalone od schroniska 25, 30, 50 i 100 m znajdowały się na łące o wyraźnie zmienionym składzie gatunkowym roślinności. Profile wyznaczone 175, 250, 300 i 400 m od schroniska oraz profile kontrolne wykonane były się na łące o składzie gatunkowym podobnym do naturalnego, dla danej lokalizacji. Oznaczanie zawartości kationów zasadowych wykonano metodą Pallmana. Kation Na, K, Ca oznaczono metodą fotometrii płomieniowej a Mg metodą AAS. Obliczono efektywną pojemność sorpcyjną gleb (ECEC), sumę kationów zasadowych (TEB), stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym (BS). Analizy statystyczne wykonano dla przedziału ufności 0,95. Badania wykazały, że właściwości sorpcyjne gleb zmieniły się wyraźnie w bliskim otoczeniu schroniska. Wyraźnie niższe wartości efektywnej pojemności sorpcyjnej wykazały gleby usytuowane w odległości do 100 m od schroniska niż profile usytuowane dalej (175-400 m od schroniska) oraz gleby kontrolne. Obecność schroniska bardzo wyraźnie wpłynęła na zawartość kationów o charakterze zasadowym. Oddziaływanie schroniska uwidoczniło się w kształtowaniu stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego gleb kationami o charakterze zasadowym. Gleby przekształcone antropogenicznie cechowały się wartościami wyraźnie wyższymi. Zanotowano też zmiany w udziale poszczególnych kationów w kompleksie sorpcyjnym gleb. Gleby zmienione cechowały się większym udziałem Ca i Mg a mniejszym Al. Najsilniejsze oddziaływanie schroniska zaznaczyło się do 100 m i w profilach gleb zlokalizowanych poniżej schroniska. Gleby położone w odległości 200 i 400 m oraz powyżej schroniska jak i profile gleb kontrolnych nie wykazywały wyraźnych zmian.

Sekwestracja węgla organicznego w glebach siedlisk boru świeżego i boru mieszanego świeżego w Kampinoskim Parku Narodowym.

Marek Kondras, Danuta Czepińska-Kamińska, Daniel Śmiech, Ewelina Baran, Lidia Oktaba, Anna Otręba, Wojciech Kwasowski, Łukasz Uzarowicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, Zakład Gleboznawstwa, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska

marek_kondras@sggw.pl.

Badania wykonano w Polsce, na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego, podlegającego wpływom klimatu morskiego oraz kontynentalnego. Próbk glebowe zostały pobrane z siedlisk kontynentalnego boru świeżego -*Peucedano-Pinetum* oraz kontynentalnego boru mieszanego świeżego - *Quercu roboris – Pinetum*.

Celem pracy było określenie wpływu naturalnej żyzności siedlisk, jak i działalności gospodarczej człowieka na wielkość zapasów węgla organicznego w glebach rdzawych właściwych, rdzawych bielcowych i bielcowych właściwych siedlisk borowych. Analizowane drzewostany porównano pod względem troficzności, ilości opadu organicznego, intensywności procesów dekompozycji, zawartości węgla oraz innych właściwości fizycznych i chemicznych. Oznaczono zawartość węgla organicznego w poszczególnych poziomach genetycznych, a także obliczono zapas węgla w każdym profilu z podziałem na poziomy organiczne i mineralne. W pracy oznaczono pH, skład granulometryczny, kwasowość hydrolytyczną, pojemność sorpcyjną kationów zasadowych Obliczono stosunek C/N, Indeks Trofizmu Gleb Leśnych (ITGL). Indeks ITGL posłużył do oceny żyzności danych gleb.

Otrzymane wyniki wykazują na istotny wpływ żyzności siedlisk na wielkość zapasu węgla organicznego w glebie. Największy i najmniejszy zapas węgla organicznego odnotowano na siedliskach BMśw. Największy w glebie bielcowej właściwej – 14,62 kg C* m⁻², a najniższy w glebie rdzawej bielcowej – 6,59 kg C* m⁻².

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki (nr N3047900 40).

Przydatność wybranych ekstrahentów do oceny fitodostępności miedzi, niklu i cynku w zanieczyszczonej glebie piaskowej

Jolanta Korzeniowska, Ewa Stanisławska-Głubiak, Katarzyna Kantek

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

*Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław, Polska
j.korzeniowska@iung.wroclaw.pl, e.głubiak@iung.wroclaw.pl, k.kantek@iung.wroclaw.pl*

Celem pracy było zbadanie przydatności czterech ekstrahentów o różnej sile ekstrakcji do oceny fitodostępności metali ciężkich w glebie piaskowej. Badanymi ekstrahentami były: woda królewska (WK), 1M HCl (HCl), EDTA oraz CaCl_2 .

Do badań wykorzystano dwuletnie doświadczenie mikropoletkowe z móżdżkiem, kukurydzą i wierzbą, które rosły na glebie sztucznie zanieczyszczonej Cu, Ni i Zn. Obetonowane mikropoletka, zagłębione poniżej gruntu, o wymiarach 1x1x1 m wypełniono glebą piaskową przywiezioną z pola (pH, 5,5, C org, 0,8). Schemat doświadczenia obejmował następujące obiekty: kontrola (bez metali), Cu1-50, Cu2-100, Cu3-200, Ni1-40, Ni2-80, Ni3-160, Zn1-200, Zn2-400, Zn3-800 mg kg^{-1} . Metale w formie siarczanów rozpuszczono w wodzie i zastosowano na poletka przy pomocy konewki.

W obu latach przy zbiorze roślin pobrano próbki części nadziemnych i korzeni oraz gleby, a następnie oznaczano w nich Cu, Zn i Ni. Zawartość metali w glebie oznaczano przy użyciu 4 badanych ekstrahentów. Przydatność ekstrahentów oceniano na podstawie korelacji pomiędzy zawartością metali w glebie i w roślinie (n=24).

Dla CaCl_2 otrzymano istotnie niższe współczynniki korelacji pomiędzy glebą a rośliną niż dla WK, HCl i EDTA (tab. 1). Dotyczyło to zarówno części nadziemnych i korzeni, jak i wszystkich 3 pierwiastków. Na tej podstawie wyciągnięto wniosek o mniejszej przydatności CaCl_2 niż pozostałych ekstrahentów do oceny fitodostępności metali w badanej glebie piaskowej.

Współczynniki korelacji pomiędzy zawartością metali w glebie i roślinie

Metal	Wyszczególnienie	WK	HCl	EDTA	CaCl_2
Cu	Cu-cz. nadziemne	0,574**	0,597**	0,576**	0,484*
	Cu-korzenie	0,870***	0,875***	0,864***	0,679***
Ni	Ni-cz. nadziemne	0,679***	0,604**	0,644***	0,555**
	Ni-korzenie	0,561**	0,562**	0,538**	0,481*
Zn	Zn-cz. nadziemne	0,737***	0,726***	0,710***	0,607**
	Zn-korzenie	0,719***	0,670***	0,690***	0,590**

Znaczenie gleb deluwialnych w krajobrazach młodoglacjalnych

Bogusława Kruczkowska¹, Marcin Świtoniak², Michał Jankowski²

¹*Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN, e-mail: b.przewozna@twarda.pan.pl*

²*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Gleboznawstwa I Kształtowania Krajobrazu, e-mail: swit@umk.pl, mijank@umk.pl*

Obszary młodoglacjalne odznaczają się bardzo urozmaiconą rzeźbą terenu związaną z występowaniem licznych pagórków i zagłębień terenowych. W wyniku wylesienia i intensywnego użytkowania rolniczego doszło do znacznych przekształceń denudacyjnych pokrywy glebowej tych obszarów. Gleby położone w obrębie wierzchowin pagórków i górnych części stoków ulegają ogłowieniu, podczas gdy zagłębienia terenowe wypełniane są osadami stokowymi, określanymi w polskiej literaturze mianem deluwiów. W nomenklaturze międzynarodowej termin ten nie jest używany. Osady stokowe opisywane są natomiast jako materiał koluwalny. Celem prezentowanych badań jest scharakteryzowanie osadów deluwialnych pod kątem typowych dla nich właściwości, problemu genezy i klasyfikacji, a także roli, jaką pełnią w przekształcaniu pokrywy glebowej i warunków ekologicznych.

W świetle prezentowanych wyników badań do typowych cech deluwiów i gleb deluwialnych należą m. in. wzbogacenie w materię organiczną poziomów o znacznej miąższości i obecność cech sedymentacyjnych związanych z ich redepozycją. Położenie w dolnych partiach stoków i zagłębieniach terenowych, a także obecność artefaktów i węgielków drzewnych mogą być również bardzo pomocne przy identyfikowaniu materiału deluwialnego. Pozostałe cechy takie jak uziarnienie, odczyn czy skład chemiczny są bardzo zróżnicowane, przez co nie mogą być stosowane jako kryteria diagnostyczne.

Allochtoniczny charakter materiału deluwialnego, w którym zachowane są zarówno cechy związane z wcześniejszą pedogenezą gleb zerodowanych, jak i cechy powstałe po jego redepozycji, stwarza znaczne trudności przy odróżnianiu właściwości pierwotnych (sedymentacyjnych) od wtórnych (pedogenicznych, postsedymentacyjnych) i utrudnia określenie ich pozycji klasyfikacyjnej.

Akumulacja deluwiów jest związana z ogławianiem gleb wyżej leżących, w wyniku czego powstają nowe jednostki glebowe. Z drugiej strony, proces ten prowadzi również do zaniku różnorodnych gleb (mineralnych i organicznych) i oczek wodnych, zajmujących pierwotnie zagłębienia terenowe.

Gleby deluwialne odznaczają się znacznymi zawartościami materii organicznej, w porównaniu z większością innych gleb mineralnych i stanowią istotne strefy akumulacji składników pokarmowych. Pomimo tego, wydajność gleb deluwialnych w sekwestracji węgla, magazynowaniu składników odżywczych, czy retencji wodnej jest znacznie mniejsza niż gleb organicznych, pogrzebanych w wyniku ich formowania.

Enzymy glebowe jako bioindykatory środowiska

Jan Kucharski, Agata Borowik, Mirosław Kucharski, Jadwiga Wyszowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Mikrobiologii,

Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska

jan.kucharski@uwm.edu.pl, agata.borowik@uwm.edu.pl, miro.kucharski@gmail.com, jadwiga.wyszowska@uwm.edu.pl

Wielka różnorodność wskaźników mikrobiologicznych i biochemicznych funkcjonujących w literaturze skłoniła do przeprowadzenia badań, dzięki którym możliwe byłoby zaproponowanie wskaźnika żyzności gleby odzwierciedlającego obiektywnie stan gleby. Autorzy niniejszej pracy wyszli z założenia, że dobry indeks jakości gleby powinien opierać się głównie na enzymach uczestniczących w procesach transformacji węgla i azotu oraz powinien być porównywany z plonowaniem roślin. Dlatego też w pracy postanowiono przetestować szereg wskaźników biochemicznej jakości gleby i wskazać najbardziej optymalny.

Dwukrotnie w czasie wegetacji roślin określono aktywność enzymów glebowych: dehydrogenaz, katalazy, ureazy, β -glukozydazy, fosfatazy kwaśnej, fosfatazy alkalicznej i arylosulfatazy. Następnie wykorzystując aktywność enzymów glebowych, zawartość iłu i węgla organicznego zaproponowano 21 wskaźników biochemicznej aktywności gleby, które podzielono na wskaźniki: proste i złożone. Obliczono również współczynniki korelacji między plonem roślin a biochemicznymi wskaźnikami jakości gleby.

W wyniku badań stwierdzono, że aktywność enzymów powinna być wyrażona w jednostkach produktu katalizowanej reakcji w czasie 1 h w przeliczeniu na 1 kg s.m. gleby, tj.: dehydrogenaz – $\mu\text{mol TFF}$, katalazy – mol O_2 , fosfatazy alkalicznej, fosfatazy kwaśnej i arylosulfatazy – mmol PNP , natomiast ureazy – mmol N-NH_4^+ . Używanie zunifikowanych jednostek umożliwia porównywanie wyników i ocenę jakości różnych gleb, niezależnie od autora i ośrodka badań. Decydującą rolę we wrażliwości danego wskaźnika odgrywa aktywność dehydrogenaz oraz zawartość węgla, dlatego najczulszym wskaźnikiem prostym okazał się wskaźnik $BA_1 = \lg_{10} C \cdot \text{Deh}$. Wykazano również, że spośród 21 przetestowanych biochemicznych wskaźników jakości gleb najlepszymi wskaźnikami są wskaźnik $BA_2 = \%C \cdot (\text{Deh} + \text{Pal} + \text{Pac} + \text{Ure})$, obliczany na podstawie zawartości węgla organicznego i aktywności czterech enzymów: dehydrogenaz, fosfatazy alkalicznej, fosfatazy kwaśnej i ureazy oraz $BA_3 = \text{Deh} + \text{Kat} + \text{Pal} + \text{Pac} + \text{Ure} + \text{Glu} + \text{Aryl}$, obliczany na podstawie aktywności siedmiu enzymów: dehydrogenaz (Deh), katalazy (Kat), fosfatazy kwaśnej (Pac), fosfatazy alkalicznej (Pal), ureazy (Ure), β -glukozydazy (Glu) i arylosulfatazy (Aryl).

Ostrożnie należy podchodzić także do wskaźników prostych, chociaż ich zaletą jest mniejsza kosztocłonność, ale nie uwzględniają one szerszej palety enzymów, które decydują o całkowitej aktywności enzymatycznej, dlatego należy rekomendować indeksy BA_2 i BA_3 .

Zastosowanie substancji humusowych jako środka płuczącego w remediacji gleb zanieczyszczonych Cu o różnym czasie starzenia

Dorota Kulikowska, Zygmunt Mariusz Gusiatin

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Środowisku, Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska, ul. Słoneczna 45G, 10-719 Olsztyn
dorotak@uwm.edu.pl, mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl*

W remediacji gleb opartej na metodzie płukania stosuje się środki płuczące w celu ekstrakcji zanieczyszczeń z fazy stałej (gleba) do fazy ciekłej (roztwór środka płuczącego), co zapewnia ich skuteczne usunięcie z gleby. Do tej pory najczęściej stosowano kwasy mineralne i organiczne, roztwory o właściwościach chelatujących metale oraz biosurfaktanty. Mimo, że syntetyczne środki myjące charakteryzują się wysoką efektywnością, to ze względu na ryzyko środowiskowe, są stosowane coraz rzadziej. Z kolei biosurfaktanty, chociaż bardzo efektywne, są kosztowne. Dlatego, w ostatnich latach wzrasta zainteresowanie substancjami humusowymi, głównie ze względu na ich dostępność oraz zdolność do kompleksowania metali, co pozwala na ich efektywne usuwanie z gleb.

W niniejszych badaniach, jako środek płuczący w remediacji gleb zastosowano roztwór substancji humusowych (SH), których źródłem był kompost z osadów ściekowych. Analizowano przydatność SH w usuwaniu Cu z gleby gliniastej o różnym czasie starzenia, rozumianym jako czas od momentu zanieczyszczenia do momentu podjęcia działań remediacyjnych: 1 miesiąc (G1), 12 miesięcy (G2) oraz 24 miesiące (G3). Stężenie Cu w zanieczyszczonej glebie wynosiło odpowiednio 1019 (± 19) mg/kg, 981 (± 26) mg/kg i 1020 (± 16) mg/kg. We wszystkich glebach, niezależnie od czasu starzenia, Cu występowała głównie we frakcji F2 (redukcyjnej). Wydłużanie czasu starzenia spowodowało obniżenie udziału Cu we frakcji F1 (jonowymiennej i rozpuszczalnej w kwasie) i wzrost udziału we frakcji F3 (organicznej).

Proces płukania (*batch tests*) prowadzono w układzie jedno-, dwu- i trzystopniowym przy stężeniu SH wynoszącym 2,2 g C/l (udział kwasów huminowych 58%) i pH 7. Wypłukiwanie Cu z gleby następowało zgodnie z reakcją 2. rzędu. Najwyższą wartość stałej szybkości reakcji k ($2,27 \cdot 10^{-3}$ kg/mg·min) odnotowano dla G1; wraz z wydłużaniem czasu starzenia wartość k ulegała obniżeniu i dla G3 wynosiła $2,33 \cdot 10^{-4}$ kg/mg·min. Stężenie równowagowe q_e (podczas płukania jednostopniowego) wynosiło 380.4 mg/kg (G1) i 302.5 mg/kg (G3). Efektywność usuwania Cu (płukanie trzystopniowe) ulegała obniżeniu wraz z wydłużaniem czasu starzenia: 72% (G1) > 64% (G2) > 52% (G3). Wykazano jednak, że zastosowanie SH umożliwiło usuwanie Cu ze wszystkich frakcji, nawet pozostałościowej (F4). Przykładowo, dla G1 efektywność usuwania Cu z frakcji F1, F2, F3 i F4 wynosiła odpowiednio 92, 77, 47 i 37%.

Frakcje i mobilność ołowiu, kadmu oraz niklu w glebach przy głównych arteriach komunikacyjnych Warszawy

Wojciech Kwasowski, Józef Chojnicki, Łukasz Uzarowicz, Lidia Oktaba, Marek Kondras

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska

wojciech_kwasowskisqgw.pl, jozef_chojnicki@sqgw.pl, lukasz_uzarowicz@sqgw.pl, lidia_oktaba@sqgw.pl, marek_kondras@sqgw.pl

Celem badań była ocena mobilności ołowiu, kadmu i niklu w glebach przy głównych ulicach Warszawy, oraz analiza procentowego udziału wybranych frakcji tych metali w ich zawartości ogólnej.

Próby glebowe do badań pobrano z 15 punktów z głębokości 0-10cm, 10-20cm, 20-40cm, 40-60cm, w odległości 1-2m od krawędzi jezdni. Analizę udziału poszczególnych frakcji przeprowadzono metodą ekstrakcji sekwencyjnej według procedury Tessier'a w modyfikacji Salbu. Wskaźnik mobilności obliczono jako procentowy udział sumy frakcji rozpuszczalnej w wodzie (FI), frakcji wymiennej (FII) oraz frakcji metali związanych z węglanami (FIII) w zawartości ogólnej.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że analizowane gleby w poziomach powierzchniowych (0-20cm) wykazują podwyższone zawartości ołowiu i kadmu oraz naturalną zawartość niklu a ilość tych metali maleją wraz z głębokością w profilach. Analiza procentowego udziału frakcji badanych pierwiastków w zawartości ogólnej wykazała: w przypadku ołowiu podwyższoną zawartość frakcji FIII (24-40%) oraz FII (12-23%), w przypadku kadmu wysoki procentowy udział frakcji FIII (29-37%), FII (7-10%) oraz FI (4-6%), co świadczy o silnym wpływie procesu antropogenizacji na gleby badanych obiektów. Procentowy udział frakcji niklu w zawartości ogólnej niezależnie od głębokości był typowy dla gleb niezanieczyszczonych a udział frakcji o potencjalnie dużej mobilności w zawartości ogólnej był niewielki i wahał się od 12 do 18%.

Wskaźnik mobilności w poziomach 0-20cm dla ołowiu wynosił średnio 39%, dla kadmu 42%, a dla niklu 16%. Duży udział dostępnych dla roślin frakcji ołowiu i kadmu w wierzchnich warstwach analizowanych gleb wskazuje na podwyższoną mobilność tych metali oraz możliwość nadmiernego gromadzenia w roślinach.

Zawartość wybranych metali ciężkich w pyłe drogowym na obszarze Polski środkowej

Wojciech Kwasowski¹, Teresa Kozanecka¹, Ewa B. Górską², Dariusz Gozdowski³,

Uniwersytet Przyrodniczy-SGGW w Warszawie, ¹Katedra Nauk o Środowisku Glebowym,

²Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów,

³Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki,

ul. Nowoursynowska 158, 02-787 Warszawa, Polska

wojciech_kwasowski@sggw.pl, teresa_kozanecka@sggw.pl, e.b.gorska@wp.pl, dariusz_gozdowski@sggw.pl

Rozwój cywilizacji towarzyszący człowiekowi wpływa na wzrost zawartości metali ciężkich w środowisku. Jednym z nośników metali ciężkich w środowisku mogą być pyły drogowe (street dust) zalegające przy krawężniach i na powierzchniach dróg i ulic. Nadmierna ilość metali ciężkich w środowisku kształtuje chemiczne i biologiczne właściwości gleb, wód gruntowych, powoduje zanieczyszczenie łańcucha pokarmowego. Obecność pyłów drogowych a wraz z nimi metali ciężkich powoduje, że dostają się one do organizmu człowieka i w ten sposób mogą być jednym z zagrożeń dla zdrowia.

Stąd celem pracy było zbadanie zawartości metali ciężkich w pyłach drogowych zalegających na obszarach zróżnicowanych urbanistycznie, przemysłowo i komunikacyjnie na obszarze Polski środkowej.

Badania przeprowadzono w Warszawie, Wiązownie, Karczewie i Lipsku. W pyłe drogowym i glebie oznaczono wartość pH w KCl, oraz techniką spektrofotometrii atomowej (AAS) zawartość rozpuszczalnych form w 20% HCl Zn, Cu, Pb i Cd. Wyniki badań opracowano statystycznie z wykorzystaniem analizy wariancji oraz porównań wielokrotnych testem Tucke'ya przy poziomie istotności $\alpha=0,05$. Analizy wykonano w programie Statgraphics 4.1.

Wartość pH pobranych prób pyłu drogowego była mało zróżnicowana między obiektami, wahała się od 7,3 do 8,9. Średnie zawartości wybranych metali ciężkich w pyłe drogowym dla całego analizowanego obszaru wynosiły dla : Zn -85,8 mgkg⁻¹, Cu – 35,55 mgkg⁻¹, Pb – 21,9 mgkg⁻¹ i Cd – 0,76 mgkg⁻¹

Pył drogowy może być dobrym wskaźnikiem do oceny zmian zachodzących w różnych środowiskach miejskich i wiejskich, terenów różnie uprzemysłowionych, o różnym natężeniu komunikacji. Zawartość Zn, Cu, Pb, Cd w pyłe drogowym na ogół nie zależała od wielkości aglomeracji a od stopnia urbanizacji, komunikacji i uprzemysłowienia. Rodzaj, stan techniczny i liczba przejeżdżających pojazdów istotnie wpływała na zawartość Zn i Cd w pyłe drogowym. Także częste zabiegi oczyszczania jezdni przyczyniły się do zmniejszenia ilości metali w pyłe drogowym. Na terenie Polski środkowej zawartość badanych metali ciężkich układa się wg malejących wartości: Zn (85,8)>Cu (35,5)>Pb (21,9)>Cd (0,76) lub Zn (126,6)>Pb (30,8)>Cu (24,0)>Cd (0,64).

Wpływ egzogennej materii organicznej na właściwości fizyko-chemiczne gleb

Jolanta Kwiatkowska-Malina

*Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, Polska
j.kwiatkowska@gik.pw.edu.pl*

Materia organiczna odgrywa ważną rolę w stabilizacji i przepływie gazów cieplarnianych pomiędzy powierzchnią ziemi i atmosferą. Obserwuje się stały spadek zawartości glebowej materii organicznej w Polsce, w związku z tym problemem obecnie stanowi to nowe wyzwanie, aby zwiększyć zawartość materii organicznej, szczególnie w glebach piaszczystych. W ostatnich dziesięcioleciach odnotowano rosnące zainteresowanie materią organiczną z różnych źródeł, na przykład z węgla brunatnego, jej pochodnych i kompostu.

Celem pracy było zbadanie wpływu egzogenicznej substancji organicznej z różnych źródeł wprowadzonej do gleby na właściwości fizykochemiczne gleby oraz na zawartość węgla organicznego w glebie.

Wieloletnie, statyczne doświadczenie przeprowadzono w wazonach gruntowych zwanych "kamionki" o średnicy 40 cm i wysokości 120 cm, położony na otwartej przestrzeni. Wazony wypełniono glebą płową właściwą (Haplic Luvisols, WRB) wytworzoną z piasku gliniastego lekkiego na glinie lekkiej. W 1999 roku do gleby wprowadzono jednorazowo i wymieszano z glebą preparat organiczno-mineralny z węgla brunatnego "Rekult", torf, obornik lub węgiel brunatny w dawkach odpowiednio 180, 390, 630, 140 g na wazon, co odpowiadało 5 t C-org na ha. Próby glebowe pobrano w pierwszym i siódmym roku po zbiorze roślin. W próbach glebowych oznaczono: pH w 1 mol KCl · dcm⁻³ – metodą potencjometryczną, kwasowość hydrolityczną (Hh) w roztworze 1 mol (CH₃COO)₂Ca · dcm⁻³ – metodą Kappena, zawartość wymiennych kationów zasadowych (K, Ca, Mg) i pojemność sorpcyjną (T) w 1mol CH₃COONH₄ – metodą ASA, zawartość C-organicznej – metodą Tiurina, zawartość azotu całkowitego - metodą Kjeldahla. Ponadto, obliczono stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (V).

Substancja organiczna zastosowana w postaci preparatu z węgla brunatnego Rekultera, węgla brunatnego, torfu i obornika poprawiała właściwości fizykochemiczne gleby. Rok po wprowadzeniu materii organicznej oraz siedem lat, najbardziej korzystnie na poprawę odczynu gleby i właściwości sorpcyjne jak również istotny wzrost zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego wpłynął węgiel brunatny i Rekult.

Otrzymane wyniki potwierdzają rezultaty badań przeprowadzonych przez autora wcześniej, dotyczących właściwości sorpcyjnych węgla brunatnego oraz zawartości zasadowych kationów wymiennych.

Wpływ oddziaływania zakładów sodowych na aktywność wybranych hydrolaz w glebie

Joanna Lemanowicz, Anetta Siwik-Ziomek, Jan Koper, Magdalena Polkowska

*Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Zakład Biochemii,
ul. Bernardyńska 6, 85-129 Bydgoszcz, Polska
lemanowicz@utp.edu, ziomek@utp.edu.pl, koper@utp.edu.pl, polkowska@utp.edu.pl*

Zasolenie uważane jest za jeden z najsilniejszych czynników degradujących glebę. Występujące na terenie Polski źródła zasolenia mogą być zarówno naturalne (wody morskie) ale w przede wszystkim antropogeniczne (np. przemysł sodowy, górnictwo). Badając aktywność enzymatyczną można określić kierunek i intensywność przemian materii organicznej, cyklu makro- i mikropierwiastków w środowisku glebowym.

Celem pracy była ocena zmian wybranych enzymów z klasy hydrolaz oraz zawartości przyswajalnych form fosforu i siarki w czarnej glebie będącej pod wpływem oddziaływania zakładów sodowych.

Glebę pobrano z ośmiu stanowisk znajdujących się na terenie Polska Soda Ciech S.A. w Mątwach koło Inowrocławia oraz punktu kontrolnego, z dwóch głębokości (0-20 cm i 20-40 cm). Oznaczono aktywność fosfatazy alkalicznej [EC 3.1.3.1], kwaśnej [EC 3.1.3.2], arylosulfatazy [EC 3.1.6.1], zawartość fosforu przyswajalnego, siarki siarczanowej, pH oraz zasolenie (EC).

Wszystkie analizowane próbki glebowe należały do typu gleb lekkich. Odczyn badanych gleb był zasadowy (pH KCl 7,2-7,98). Największą wartość EC (41,05 mS/cm) uzyskano w glebie pobranej ze stanowiska VIII (na które oddziaływały trzy źródła degradujące (bliskość zakładów sodowych, wysypiska śmieci oraz oczyszczalni ścieków). Tak wysokie zasolenie gleb wyrażało się w szacie roślinnej, występujących tylko w tym miejscu halofitach. W większości próbek zasolenie zwiększało się wraz z głębokością. Aktywność fosfatazy alkalicznej kształtowała się w zakresie od 0,184 do 3,134 mM pNP/kg/h natomiast kwaśnej od 0,147 do 5,119 mM pNP/kg/h w zależności od miejsca i głębokości pobierania próbek glebowych. Aktywność arylosulfatazy mieściła się w przedziale od 0,125 do 5,419 mM pNP/kg/h i zależała od miejsca i głębokości pobierania i próbek glebowych. Zawartość fosforu była niska (V klasa zasobności wg PN-R-04023). Natomiast pod względem zawartości siarczanów, wszystkie próbki glebowe pobrane z okolic zakładów zaliczono do 3 klasy zawartości, która świadczy silnym zanieczyszczeniu.

Relacje pomiędzy badanymi parametrami, a aktywnością enzymów hydrolitycznych wskazują, że są one uwarunkowane stanem zasolenia środowiska glebowego.

Lokalna identyfikacja stanu jakości gleb za pomocą technik teledetekcyjnych

Karolina Lewińska¹, Cezary Kaźmierowski, Marcin Siepak²

¹*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Zakład Gleboznawstwa i Teledetekcji Gleb, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań, Polska*

²*Instytut Geologii, Zakład Hydrogeologii i Ochrony Wód, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

karolina.lewinska@amu.edu.pl, cezark@amu.edu.pl, siepa@amu.edu.pl

Każda z dróg transportu wiąże się z oddziaływaniem na środowisko przyrodnicze, dlatego w konsekwencji znacznego zagęszczania infrastruktury drogowej w ostatnich latach, znaczenia nabiera monitorowanie zmian w środowisku i przeciwdziałanie tym zmianom. W przypadku szlaków wodnych, zanieczyszczenie gleb wiąże się z okresowymi wysokimi stanami wód i zalewaniem terenów przyległych, wraz z depozycją zanieczyszczeń niesionych z wodami powodziowymi. Ocena stanu zanieczyszczenia środowiska jest zależna od funkcji danego obszaru, inne kryteria przyjmujemy dla gleb uprawnych, a inne dla obszarów chronionych. Oceny takie przeprowadzane są w oparciu o standardowe analizy laboratoryjne. W ostatnich latach przedstawiono wiele badań wskazujących na przydatność technik chemometrii spektralnej do szacowania różnych charakterystyk glebowych. Celem badań jest określenie zależności pomiędzy koncentracją metali ciężkich w glebach a danymi spektralnymi uzyskanymi z pomiarów laboratoryjnych dla potrzeb prognozowania i monitoringu środowiska.

Do badań wybrano dwa obiekty. Pierwszy obiekt stanowiły dwa 25 hektarowe pola uprawne położone w strefie bezpośredniego oddziaływania autostrady A2 pod Poznaniem. Próbkę z poziomów powierzchniowych pobrano w siatce sztywnej po upływie 7 lat od oddania odcinka do użytkowania. Drugim obiektem był ok. 180 ha fragment obszaru sieci Natura 2000 - Łęgi Odrzańskie, położny na południe od Słubic. Próbkę gleb pobrano w siatce rozprozonej w 2008 roku.

Materiał glebowy poddano standardowym analizom laboratoryjnym oraz oznaczono stężenie miedzi, cynku i ołowiu metodą AAS (Varian) po mineralizacji w stężonym kwasie nadchlorowym. Zmierzone także krzywe spektralne w zakresie widma od 350 nm do 2500 nm za pomocą spektrometru FieldSpec Pro (ASD, Inc.) z przystawką HIMP (High Intensity Mug Probe). Zależności między danymi spektralnymi a koncentracją metali ciężkich w glebach, modelowano metodą regresji wieloczynnikowej PLS z zastosowaniem walidacji krzyżowej za pomocą oprogramowania Unscrambler (Camo, Norway). Wyniki analiz wraz z określeniem błędów szacowania i oceną możliwości wykorzystania pomiarów hiperspektralnych do identyfikacji stanu jakości gleb, zostaną przedstawione w trakcie konferencji oraz w przygotowywanym artykule.

Próba ustalenia genezy czarnych ziem i czarnoziemów Niziny Śląskiej

Beata Łabaz, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
beata.labaz@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Pierwsze badania pyłowych i pyłowo-gliniastych utworów Równiny Wrocławskiej przedstawił Orth w 1872, określając je mianem osadów lessowych i lessopodobnych, kształtujących się pod wpływem procesów wiatrowych i chemicznych. Późniejsi gleboznawcy niemieccy uważali głęboko-humusowe gleby wykształcone na pokrywach lessowych Równiny Wrocławskiej za czarnoziemy i przypisywali im genezę stepową. Poglądy niemieckich geologów i gleboznawców początkowo nie zostały zaakceptowane przez polskich uczonych. Rokicki (1950) i Tomaszewski (1952) twierdzili, że są to węglanowe gliny pylaste lub glinki pyłowe pochodzenia głównie aluwialnego i deluwialnego, a tylko sporadycznie lessy, a tworzące się z nich gleby określili jako „czarne ziemie wrocławskie”. Zdaniem Kowalińskiego (1952) gleby te powstały przez melioracje pierwotnych gleb łąkowych i łąkowo-błotnych. Koncepcja ta zakłada, że „czarne ziemie wrocławskie” tworzyły się i zawsze funkcjonowały jako gleby semihydrogeniczne, to jest okresowo silnie podmokłe, a duża ich zasobność w materię organiczną pochodzi od hydrofilnej nieleśnej roślinności łąkowej lub błotnej (ale nie bagiennej) bujnie rozwijającej się w warunkach podmokłości gleb. W latach 60-tych XX wieku pojawiła się konkurencyjna koncepcja genezy tych gleb jako czarnoziemów łąkowo-leśnych. Przemawiają za nią przynajmniej trzy argumenty. (1) Bardzo intensywna kolonizacja obszaru Równiny Wrocławskiej od wczesnego Neolitu, która wskazuje, że były to tereny umiarkowanie wilgotne. (2) Bardzo głęboki poziom próchniczny, który powstał w wyniku głębokiej zooturbacji, możliwej tylko przy stale niskim lub okresowo silnie obniżającym się poziomie wody gruntowej. Głębokie wymycie węglanów oraz nagromadzenie węglanów wtórnych w formie konkrecji świadczące o przemysłowej gospodarce wodnej przez znaczną część Holocenu. (3) Gęsta neolityczna sieć osadnicza na Równinie Wrocławskiej, która doprowadziła do wytrzebienia zwartych drzewostanów naturalnych i trwałym zastąpieniem ich luźnymi zadrzewieniami typu lasu parkowego (lasu wypasowego). Formacja lasu parkowego sprzyjała powstawaniu gleb o charakterze czarnoziemnym ze względu na brak ściółki leśnej i dominację roślinności trawiastej tworzącej poziom darniowy. Celem przeprowadzonych badań była analiza właściwości i genezy gleb czarnoziemnych Niziny Śląskiej na przykładzie kateny stokowej w południowej części regionu Równiny Wrocławskiej, w rejonie wsi Radzików – Trzebnik. Podstawową cechą różnicującą warunki środowiskowe w katenie był stopień uwilgotnienia profilu glebowego.

Badania finansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki, grant nr 2014/15/B/ST10/04606

Wpływ człowieka na rozwój poziomów mollic i umbric w glebach wytworzonych z osadów bagenno-aluwialnych na przykładzie gleb Doliny Baryczy

Beata Łabaz, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
beata.labaz@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Doliny rzeczne i gleby w dolinach podlegały w holocenie silnym przekształceniom naturalnym i antropogenicznym. Procesy erozyjne i akumulacyjne, najintensywniej ujawniały się podczas ekstremalnych okresów powodziowych, głównie na przełomie Atlantyku i Subboreału. Również w czasach nowożytnych katastrofalne powodzie były zjawiskami dość częstymi. Na obszarze Polski, znaczne obszary wielkich dolin nizinnych jeszcze do XIX wieku były pokryte przez błota i mokradła, a regularne wezbrania głównych rzek i ich bocznych dopływów powodowały wielomiesięczne stagnowanie wody na polach i łąkach.

W płaskodennych dolinach nizinnych rzek, obok mineralnych gleb aluwialnych dość często występują gleby organiczne i organiczno-mineralne będące pod okresowym wpływem wód przepływowych lub występujące w nieckach, stale nadmiernie podmokłe. Zazwyczaj jest to mozaika gleb aluwialnych i bagiennych, których rozmieszczenie zależy od mikroreliefu dna doliny, uwilgotnienia lub odwodnienia terenu oraz częstości współczesnych powodzi. W intensywnie użytkowanych dolinach uregulowanych rzek gleby mogą mieć również głęboki i ciemnozabarwiony poziom orny i być klasyfikowane jako „czarne ziemie”. Występują one zarówno na holocenijskich jak i plejstocenijskich terasach zalewowych w dolinach rzecznych w różnych częściach Polski.

Powtarzające się fale wzrostu demograficznego od średniowiecza spowodowały coraz większą ekspansję człowieka w doliny rzeczne. Osuszone tereny zalewowe, wcześniej zalesione, zostały całkowicie wykarczowane i w całości zagospodarowano rolniczo. Regulacja przepływu wód rzecznych istotnie ograniczyła lub całkowicie wyeliminowała naturalną sedymentację aluwialną. Ponadto obniżenie zwierciadła wód gruntowych sprzyjało wzrostowi pionowej aktywności biologicznej oraz intensyfikacji procesów glebotwórczych. Stopniowo zamazała się stratyfikacja osadów rzecznych, natomiast wytworzyły się inne podpowierzchniowe poziomy diagnostyczne.

Celem podjętych badań było: (i) ustalenie kierunku transformacji gleb bagienno-aluwialnych w warunkach regulacji rzeki Baryczy, długotrwałego odwodnienia doliny i użytkowania rolniczego, (ii) ustalenie cech diagnostycznych poziomów powierzchniowych gleb pobagiennych na kolejnych etapach transformacji, a także (iii) analiza, w jakim stopniu międzynarodowa klasyfikacja gleb FAO-WRB odzwierciedla specyficzne cechy pobagiennych gleb aluwialnych.

Immobilizacja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w zanieczyszczonej glebie przy zastosowaniu węgla aktywnego oraz biowęgla

Jarosław Madej¹, Isabel Hilber², Thomas D. Bucheli², Patryk Oleszczuk^{1*}

¹*Zakład Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej, Pl. Marii Curie- Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin, Polska*

²*Agroscope Reckenholz-Tanikon, Research Station ART, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Switzerland*

jaroslaw.madej@poczta.umcs.lublin.pl, isabel.hilber@agroscope.admin.ch, thomas.bucheli@agroscope.admin.ch, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl

Zanieczyszczenie gleb przez wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) jest zjawiskiem powszechnym, szczególnie w okolicy zakładów przemysłowych (koksownie, rafinerie, wytwórnie mas bitumicznych, spalarnie odpadów). Ze względu na właściwości toksyczne, mutagenne i kancerogenne gleby zanieczyszczone WWA stwarzają poważne zagrożenie dla organizmów żywych. Konieczne są więc zabiegi zmierzające do ich usunięcia. Niestety tradycyjne metody (ex-situ) są kosztowne i bardzo często nie podejmowane są żadne kroki w celu usunięcia zanieczyszczeń, które pozostają w glebie przez dziesiątki lat. Takie postępowanie nie tylko wyłącza gleby z użytkowania ale w niesprzyjających warunkach może dochodzić do rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń poza obszar skażenia, np. migracja do wód gruntowych lub na obszary nie podlegające wpływom antropogenicznym. Chcąc wyeliminować potencjalne ryzyko należy podjąć kroki, które zminimalizowałyby ten problem. W ostatnich latach obserwuje się nowy nurt w badaniach dotyczących remediacji, polegający na immobilizacji zanieczyszczeń przy zastosowaniu silnych adsorbentów, np. węgla aktywnego lub biowęgla.

Celem badań była ocena wpływu biowęgla i węgla aktywnego na biodostępność WWA w glebie naturalnie zanieczyszczonej przez te związki. Doświadczenie realizowano w ramach eksperymentu polowego. Węgiel aktywny lub biowęgiel dodany został do gleby w dawce 2,5%. Próbkę do badań pobierano w 4 terminach (0-początek badań, po 3, 6 i 12-miesiącach od rozpoczęcia badań). W otrzymanym materiale oznaczono „wodno-rozpuszczalną” frakcję WWA przy zastosowaniu polioksymetyleny (POM). Uzyskane wyniki pokazały, że zarówno węgiel aktywny jak i biowęgiel może być skutecznym materiałem w immobilizacji frakcji biodostępnej WWA.

Praca została wykonana w ramach projektu BCAMED PSPB-135/2010, współfinansowanego przez Szwajcarię w ramach Szwajcarskiego Programu Współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej.

Wybrane właściwości gleby jako czynniki warunkujące gniazdowanie żoły *Merops apiaster* i brzegówki *Riparia riparia*

Iwona Makuch-Pietraś, Jerzy Michalczuk

Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, Katedra Agrobiologii i Ochrony Środowiska,
ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska
makuchiw@ur.edu.pl, jurmich@ur.edu.pl,

Wybór miejsca gniazdowania przez żoły *Merops apiaster* oraz brzegówki *Riparia riparia* zależy od wielu elementów siedliska. Jednym z najmniej poznanych czynników mogących wpływać na wybór skarp przez gatunki w nich gniazdujące są wybrane właściwości fizykochemiczne gleb (zawartość Na wymiennego oraz pH), które mogą być związane ze spójnością badanego materiału. Według licznych publikacji Heneberga istotnym czynnikiem jest skład granulometryczny oraz spójność gleby, w której budowane są norki. Natomiast Yuan i in. na podstawie swoich badań wskazują na czynniki fizykochemiczne jako pośrednio wpływające na stan fizyczny gleby tj. jej spójność oraz agregację, w ten sposób oddziałując na możliwość wyboru terenu do zasiedlania.

Badania prowadzono na terenach rolniczych Grzędy Sokalskiej, znajdującej się w południowo-wschodniej części województwa lubelskiego. Z racji występowania żyznych gleb lessowych znaczna część tego obszaru jest odlesiona i jedynie w południowo-zachodniej części znajdują się większe kompleksy leśne. Na terenie tym od 2007 roku monitorowana jest populacja żoły *Merops apiaster* i brzegówki *Riparia riparia*. Po okresie lęgowym ze skarpy, w których gniazdowały ptaki pobrano próbki gleby z otworów, a dla porównania podobny materiał zabezpieczono z pobliskich skarpy, w których nie stwierdzono gniazd. Pobrano 296 prób, w których oznaczono zawartość sodu wymiennego metodą Pallmana w $1\text{ mol CH}_3\text{COONH}_4\text{ dm}^{-3}$ roztworze o pH 7, a pH potencjometrycznie w H_2O i roztworze $1\text{ mol KCl}\cdot\text{dm}^{-3}$. Uzyskane wyniki poddano wstępnej analizie statystycznej za pomocą testu Kruskala-Wallisa, który nie wykazał istotnych różnic pomiędzy nimi w skarпах zasiedlonych przez brzegówki i żoły oraz niezasiedlonymi. Wyniki testu statystycznego wskazują na prawdopodobny brak wpływu na gniazdowanie obydwu gatunków zasiedlających skarpy.

Heneberg P. 2009: Soil penetrability as a key factor affecting the nesting of burrowing birds. Ecol. Res. 24: 453-459.

Yuan HW., Wang MK., Chang WL., Wang LP., Chen YM., Chiou CR. 2006 Soil composition affects the nesting behavior of blue-tailed bee-eaters (*Merops philippinus*) on Kinmen Island. Ecol. Res. 21: 510-512.

Wpływ dyspersji ultradźwiękowej na skład granulometryczny gleb oznaczany metodą dyfrakcji laserowej.

Piotr Malczyk, Jacek Długosz, Mirosław Kobierski, Szymon Różański

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. J. Śniadeckich w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska
malczyk@utp.edu.pl, jacked@utp.edu.pl, kobierski@utp.edu.pl szymi@utp.edu.pl

Celem niniejszej pracy było pokazanie jak zastosowanie energii ultradźwiękowej w wodnych suspensjach glebowych wpływa na wyniki rozkładu wielkości cząstek otrzymane metodą dyfrakcji laserowej.

Do badań wytypowano 15 próbek glebowych reprezentujących gleby uprawne i leśne regionu Kujaw i Pomorza – gleby płowe typowe, mady właściwe, czarne ziemie typowe, gleby bielcowe typowe. Próbkę gleb były pobierane z poziomów powierzchniowych i podpowierzchniowych. Próbkę suszono do stanu powietrznie suchego, delikatnie kruszono i przesiewano przez sito o wymiarach oczek 2 mm. Analizowane gleby zróżnicowane były pod względem typologii i właściwości fizykochemicznych.

Badania przeprowadzono przy użyciu dyfraktometru laserowego Mastersizer 2000 z przystawką do dyspersji ultradźwiękowej Hydro MU (Malvern Ltd., UK). Dla badanych próbek glebowych zastosowano następujące parametry pomiarów: objętość zawiesiny 800 cm³, prędkość pompy i mieszadła 2500 obrotów na minutę, dyspersja ultradźwiękowa z mocą 35 W, źródła światła: czerwone (długość fali 633 nm) i niebieskie (długość fali 466 nm), wartość obskurancji 15 %, teoria Mie (współczynnik załamania światła 1,52, wskaźnik absorpcji 1,0).

Badania przeprowadzono w następujących kombinacjach: 0 – bez dyspersji ultradźwiękowej, 1 – czas trwania dyspersji ultradźwiękowej 1 minuta, 2, 3, 4, 5 – czas trwania dyspersji ultradźwiękowej 2, 3, 4, 5 minut.

Badania wykazały, że w celu określenia składu granulometrycznego gleby metodą dyfrakcji laserowej nie jest obowiązkowo wymagana dyspersja ultradźwiękowa. Nie stwierdzono statystycznie istotnego związku między czasem trwania ultradźwiękowej dyspersji i zawartością konkretnych frakcji granulometrycznych badanych gleb (2-1, 1-0,5, 0,5-0,25, 0,25-0,1, 0,1-0,05, 0,05-0,02, 0,02-0,002, <0,002 mm). Przeprowadzone pomiary testowanych granulometrycznie próbek gleby wykazały wysoką powtarzalność wyników, co wskazuje na bardzo dobrą precyzję metody.

Stratygrafia i właściwości mokradel Polderu Północnego w Parku Narodowym Ujście Warty

Ryszard Malinowski, Edward Meller, Adam Sammel, Marek Podlasiński,
Dariusz Paprota

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin*
Ryszard.Malinowski@zut.edu.pl, Edward.Meller@zut.edu.pl, Adam.Sammel@zut.edu.pl,
Marek.Podlasiński@zut.edu.pl, Dariusz.Paprot@zut.edu.pl

Park Narodowy „Ujście Warty” o powierzchni 8037,59 ha powstał w 2001 roku przy ujściu rzeki Warty do Odry. Nadwarciańskie łąki stanowią jedno z najważniejszych w Polsce miejsc ostoi ptaków wodnych i błotnych. W dolinie występują w mozaice gleby mułowe, torfowe i wytworzone z nich gleby murszowe oraz o różnym uziarnieniu mady rzeczne. Znaczna powierzchnia Parku o unikatowych walorach przyrodniczych wymaga ciągłego monitoringu i ochrony przed niepożądanymi przekształceniami.

Na podstawie przeprowadzonych badań gleboznawczych w obrębie Polderu Północnego stwierdzono, że obszar ten wypełniają osady organiczne różnej miąższości (0,3-5,8 m), o zasilaniu soligenicznym w północnej i środkowej części i fluwiogenicznym w południowej. Największą miąższością utworów organicznych charakteryzuje się część zachodnia i północno-zachodnia, natomiast w kierunku północno-wschodnim ich miąższość maleje. W obrębie doliny lokalnie występują piaszczyste wały i „wyspy”.

Osady organiczne (muły, torfy) często podścielone są pytami. gytie uformowały się głównie w obniżeniach pierwotnego terenu, w miejscach występowania zbiorników wodnych w późnym glacie i wczesnym holocenie. Po wypełnieniu niecek gytia i jednoczesnym obniżeniu poziomu wody zaczęły się formować torfowiska niskie (turzycowe, turzycowo-trzcinowe, turzycowo-mszyste i olchowe). Obecnie, w wyniku przeprowadzonych w przeszłości zakrojonych na szeroką skalę prac hydrotechnicznych, w dominującej części doliny stwierdzono silne zmurszenie utworów organicznych (MIII) sięgające nieraz do 60 cm. Jedynie lokalnie w obrębie olsu w północnej części polderu oraz miejscami w obniżeniach lewobrzeżnej części Starej Warty stwierdza się średni stopień zmurszenia (MII). Na badanym obszarze dominuje kompleks posuszny (C). Lepsze warunki wilgotnościowe stwierdzono w obrębie gleb mułowo-murszowych, które zaliczono do kompleksu wilgotnego (B), a nawet do okresowo mokrego (AB). Uwzględniając pojemności wodne, wyróżnione typy gleb, można uszeregować od najkorzystniejszych do najgorszych warunków wilgotnościowych w układzie: gleby organiczne limno-murszowe, gleby organiczne hemowo-murszowe średnio zmurszałe, gleby hemowo-murszowe silnie zmurszałe, zapiaszczone gleby saproowo-murszowe, gleby murszowate i murszaste typowe oraz piaszczyste mady właściwe.

Zawartość makro- i mikropierwiastków w glebach i runi użytków zielonych położonych w zróżnicowanych warunkach siedliskowych w sąsiedztwie Jeziora Świdno

Ryszard Malinowski, Teodor Kitczak, Laura Kasper, Agnieszka Kirkiewicz, Dariusz Paprota

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
Ryszard.Malinowski@zut.edu.pl, Teodor.Kitczak@zut.edu.pl, Agnieszka.Kirkiewicz@zut.edu.pl, Dariusz.Paprotka@zut.edu.pl

Badania prowadzono na użytkach zielonych położonych w województwie zachodniopomorskim, powiat szczeciński w gminie Borne Sulino, a w miejscowości Przyjezierze. Badania zostały przeprowadzone w czerwcu 2011 i 2012 roku. Po dokonaniu wstępnej oceny szaty roślinnej (metodą marszrutową) wyodrębnionych zostało osiem obiektów badawczych, z których pobrano reprezentatywne próby roślinne do oceny składu florystycznego runi metodą botaniczno-wagową oraz zbiorcze próbki glebowe z poziomu próchnicznego do badań laboratoryjnych. Pierwsze trzy obiekty położone były w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora Świdno na glebach murszastych typowych i glejowych typowych, natomiast pozostałe cztery położone są wyżej w terenie na glebach rdzawych gruntowo-glejowych. Gleby murszaste typowe i glejowe typowe charakteryzowały się odczynem od kwaśnego do obojętnego i niewielką zasobnością w przyswajalny fosfor i potas oraz od średniej do bardzo wysokiej w przyswajalny magnez. Natomiast gleby rdzawe gruntowo-glejowe miały odczyn od obojętnego do zasadowego oraz wysoką i bardzo wysoką zawartość przyswajalnego fosforu, niską przyswajalnego potasu oraz zróżnicowaną przyswajalnego magnezu. Wszystkie badane gleby nie wykazują zanieczyszczenia metalami ciężkimi.

Na analizowanych obiektach położonych w otulinie jeziora Świdno stwierdzono 103 gatunki roślin, charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem florystycznym, a ich runi tworzyła zbiorowiska typu: *Phragmites australis*, *Phragmites australis* i *Carex gracilis*, *Carex gracilis* i *Phragmites australis*, *Elymus repens* oraz trzy *Festuca rubra*. Wartość użytkowa badanych zbiorowisk określona wg Filipka (1973) mieściła się w jednej grupie kwalifikacyjnej o mierną wartość użytkową, natomiast ich walory przyrodnicze określone wg Oświta (2000) mieściły się w przedziale od małych do dużych walorów przyrodniczych.

Materia organiczna gleb odwodnionego torfowiska Ryte Błota w Brodnickim Parku Krajobrazowym

Maciej Markiewicz, Łukasz Mendyk, Sławomir S. Gonet

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi,
Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska
mawicz@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com, gonet@umk.pl*

Przedmiotem badań było określenie ilościowej i jakościowej charakterystyki materii organicznej gleb odwodnianego torfowiska Ryte Błota na Pojezierzu Brodnickim w północnej Polsce.

Teren badań obejmował północno-zachodni fragment równiny biogenicznej zajmującej rozległe zagłębienie wytopiskowe. Przed stuleciem, w celu powiększenia areałów użytków zielonych osuszono ten teren poprzez wykonanie sieci rowów odwadniających. Brak późniejszej konserwacji kanałów spowodował, że obecnie torfowisko to charakteryzuje się zmiennym uwilgotnieniem.

Wykonano 5 odkrywek glebowych. Dwie z nich zlokalizowane były na szczycie i u podstawy wyspy mineralnej zbudowanej z warstwowanych, piaszczystych osadów bogatych w węglan wapnia. Kolejne to gleby równiny biogenicznej w najbliższym otoczeniu wyspy. W próbkach glebowych oznaczono: straty prażenia, zawartość węgla organicznego oraz węgla rozpuszczalnego gorącą wodą, azotu, węglanów, kwasowość hydrolityczną, stopień humifikacji oraz skład frakcyjny próchnicy. Dodatkowo wyekstrahowano kwasy huminowe, w których wykonano spektralną analizę UV-VIS.

Analizowane gleby zostały zaklasyfikowane jako gleba murszasta typowa i murszowo-glejowa (wyspa mineralna) oraz gleby hemowo-limnowa, murszowo-glejowa i torfowa fibrowa typowa (równina biogeniczna). Charakteryzowały się one dużym zróżnicowaniem morfologicznym i właściwości glebowej materii organicznej. Zawartość Corg wahała się od 4,2% w poziomie Au gleby murszastej do ponad 50% w poziomie Oi gleby torfowej. Ilość wyekstrahowanych substancji humusowych nie przekraczała 60% węgla ogółem (gleba murszasta). W glebach słabiej odwodnionych była zdecydowanie niższa. Zawartość węgla rozpuszczalnego gorącą wodą w stosunku do węgla ogółem najwyższa była w glebie murszastej - około 4%, natomiast w pozostałych glebach nie przekraczała 1%. W składzie frakcyjnym próchnicy badanych gleb zaznaczyła się przewaga zawartości kwasów huminowych nad fulwowymi. Badania właściwości optycznych w zakresie światła ultrafioletowego (UV-VIS) wyekstrahowanych kwasów huminowych również potwierdziły specyficzną odmienność silniej odwodnionych gleb wyspy mineralnej.

Zastosowanie Siedliskowego Indeksu Glebowego (SiG) do diagnozy siedlisk lęgowych na przykładzie lęgów nadodrzańskich położonych w Nadleśnictwie Wołów (RDLP Wrocław)

Marzec Marian, Orzełek Paweł

*Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu, ul. Piastowska 9,
49-300 Brzeg, Polska*

marian.marzec@brzeg.buligl.pl , pawel.orzelek@brzeg.buligl.pl

W opracowaniu Operatu Siedliskowego dla Nadleśnictwa Wołów (RDLP Wrocław) wykonywanego wg kompleksowej metody typologicznej IBL, po raz pierwszy wykorzystano do diagnozy Typu Siedliskowego Lasu (TSL), diagnozę cząstkową wg właściwości chemicznych gleby pn. Siedliskowy Indeks Glebowy (SIG). Poster przedstawia wyniki analiz chemicznych z profili glebowych wykonanych na wzorcowych Typologicznych Powierzchniach Siedliskowych (w TPS_SIG) oraz wartość indeksu SIG oraz diagnozę cząstkową gleby na podstawie SIG, a także syntetyczną diagnozę typu siedliskowego lasu (TSL) wyznaczoną na podstawie diagnoz cząstkowych 5 diagnoz cząstkowych tj. wg trwałych elementów gleby, łatwo zmiennych elementów gleby, wg SIG oraz wg runa i wg drzewostanu.

Gleby kopalne wytworzone z martwicy wapiennej w Dolinie Raclawki

Ryszard Mazurek¹, Tomasz Mróz², Grzegorz Kusza³, Jarosław Waroszewski⁴

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, e-mail: rrmazure@cyf-kr.edu.pl, ²Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie Polska Akademia Nauk e-mail: tmrozek@o2.pl, ³Uniwersytet Opolski, Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi e-mail: Grzegorz.Kusza@uni.opole.pl, ⁴Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Ochrony Środowiska, e-mail: jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl

Martwice wapienne są zaliczane do skał węglanowych powstających w wyniku wytrącania się wtórnego kalcytu z wód bogatych w kwaśny węglan wapnia, w okolicach wypływu wód źródłanych czy też w dolinach potoków i rzek. Jedno z najważniejszych odsłoneń holocenińskiej martwicy wapiennej znajduje się rezerwacie Dolina Raclawki. W ramach badań terenowych, w obrębie odsłonięcia martwicy o wysokości ponad 5 m, pobrano 17 prób z wydzielonych poziomów genetycznych w celu oceny profilowej zmienności właściwości gleb. W próbkach oznaczono pH, zawartość węglanu wapnia, węgla organicznego, azotu ogółem, C/N, ogólnych form żelaza i manganu. Sporządzono również cienkie szlify glebowe w celu określenia cech mikromorfologicznych oraz oznaczono podatność magnetyczną. W badanych próbkach wyznaczone zostały stosunki aktywności izotopów ²³⁸-U/²³⁴-U. W obrębie odsłonięcia stwierdzono występowanie gleb kopalnych z wyraźnym zaznaczeniem poziomów próchnicznych. Wydzielono aż 6 profilów gleb kopalnych, występujących poniżej gleby współczesnej. Odczyn gleb wszystkich poziomów był zasadowy, a wartości pH (H₂O) wynosiły od 7,73 do 8,84. Wysokie wartości pH miały związek ze znaczną zawartością CaCO₃ wynoszącą od 11,12 do 76,80%. Wyższa zawartość kalcytu była charakterystyczna dla poziomów skały macierzystej, a niższa dla poziomów próchnicznych. Węglan wapnia w badanych glebach występował w mikromasie glebowej w formie mikrytu i mikrosparytu. W poziomach próchnicznych oznaczono wyższą zawartość węgla, azotu oraz stosunku C/N. Analiza podatności magnetycznej wykazała wyższe wartości w obrębie poziomów próchnicznych i niższe w poziomach skały macierzystej. Zawartość minerałów takich jak magnetyt i maghemit powstających w wyniku intensywnych procesów glebotwórczych miała prawdopodobnie związek z wyższą podatnością magnetyczną. Podatność magnetyczna w badanych glebach była ujemnie skorelowana z wartościami pH i zawartością CaCO₃ a dodatnio z zawartością żelaza ogólnego. Stosunki aktywności izotopów ²³⁸-U/²³⁴-U o wartości <1 oznaczają, że badane poziomy miały charakter napływowy.

Możliwość wykorzystania biowęgla do rekultywacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi

Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Cwieliąg – Piasecka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*
agnieszka.medyńska-juraszek@up.wroc.pl, irmina.cwielaq-piasecka@up.wroc.pl

Biowęgiel (z ang. Biochar) występuje w postaci silnie rozdrobnionego porowatego materiału, powstającego najczęściej jako odpad z procesu konwersji termicznej biomasy roślinnej w warunkach ograniczonego dostępu tlenu. Ze względu na wysokie zdolności sorpcyjne i możliwość sekwestracji CO₂, biowęgłowi i jego dogłębowemu zastosowaniu poświęca się co raz więcej uwagi. Korzystne oddziaływanie biowęgla może przejawiać się jednak we wzroście możliwości magazynowania i utrzymywania składników w glebie, co zapewnia ich efektywniejsze wykorzystanie przez rośliny i możliwość ograniczenia zabiegów wapnowania i nawożenia gleb. Biowęgiel może być stosowany dla zwiększenia produktywności gleb, szczególnie intensywnie użytkowanych gleb uprawnych, jak gleb zdegradowanych chemicznie na skutek działalności człowieka. Biowęgle wykazują dużą reaktywność chemiczną względem organicznych i nieorganicznych związków obecnych w środowisku. Prowadzone badania wskazują wyraźnie na zmniejszenie biodostępności wielu substancji organicznych, takich jak WWA, PCB, niektórych środków ochrony roślin, jak również metali ciężkich po zastosowaniu biowęgla. Obecnie poszukuje się rozwiązań alternatywnych, których celem jest zmniejszenie kosztów oczyszczania gleb, jak również poprawienie sprawności procesu. Wiele uwagi poświęca się wykorzystaniu materiałów odpadowych jako sorbentów zanieczyszczeń. Najczęściej wykorzystuje się w tych procesach odpady z produkcji rolniczej, bezpośrednio czy też po przetworzeniu np. w procesie pirolizy. Dodatki bogate w węgiel znajdują coraz szersze zastosowanie w remediacji i ochronie gleb przede wszystkim ze względu na niskie koszty stosowania. Głównym efektem ich stosowania jest zmniejszenie biodostępności zanieczyszczeń, a przez to obniżenie ryzyka ich przedostania się do łańcucha pokarmowego. Dodatek biowęgla może wpływać na biodostępność metali ciężkich poprzez zmniejszenie zakwaszenia gleb lub poprzez ich sorpcję, jednak mechanizm wiązania nie jest jeszcze do końca poznany.

Problemy określania zasobów węgla organicznego w glebach szkieletowych na przykładzie gleb wytworzonych z fliszu karpackiego

Anna Miechówka, Agnieszka Józefowska, Paweł Zadrozny, Michał Gąsiorek

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków; a.miechowka@ur.krakow.pl, a.jozefowska@ur.krakow.pl, rrzadroz@cyf-kr.edu.pl, rrgasior@cyf-kr.edu.pl

W glebach może znajdować się różna zawartość części szkieletowych, zajmujących pewną objętość gleby. Jest ona uwzględniana przy obliczaniu zasobów węgla organicznego według wzoru podanego przez Batjesa (1996) i stosowanego przez wielu autorów. Przy tym sposobie obliczania nie bierze się jednak pod uwagę tego, że gęstość objętościowa części szkieletowych jest inna (zazwyczaj wyraźnie wyższa) niż części ziemistych a w szkielecie może występować pewna ilość węgla organicznego.

Celem pracy jest sprawdzenie czy istnieją statystycznie istotne różnice pomiędzy obliczoną różnymi metodami wielkością zasobów węgla organicznego w glebach szkieletowych wytworzonych z fliszu karpackiego serii śląskiej. Umożliwi to odpowiedź na pytanie czy dla określenia zasobów węgla organicznego w glebach konieczna jest, trudna metodycznie i czasochłonna, analiza okruszków skał występujących w poziomach genetycznych.

Do badań wykorzystano materiał z 28 profili glebowych zlokalizowanych w Beskidzie Śląskim i Małym oraz na Pogórzu Śląskim i Ciężkowickim. Stwierdzono, że wielkości zasobów węgla organicznego w częściach ziemistych badanych gleb obliczone różnymi metodami (ogólnie przyjętą wg Batjesa i zmodyfikowaną, uwzględniającą różnice pomiędzy gęstością szkieletu i części ziemistych) nie różniły się istotnie.

W skałach fliszu karpackiego serii śląskiej znajduje się 0,20-5,90% C org. (Gucwa, Pelczar 1992). Wpływ węgla organicznego znajdującego się w częściach szkieletowych na wielkość zasobów węgla organicznego w glebach zależy od jego zawartości i udziału szkieletu w glebach. W glebach o właściwościach analogicznych jak badane (poza ilością szkieletu i zawartością w nim C org.) statystycznie istotne różnice pomiędzy zasobami węgla w warstwie 0-30 cm określonymi bez i z uwzględnieniem zawartości węgla w częściach szkieletowych mogą wystąpić przy jego zawartości w szkielecie równej 0,2% gdy udział szkieletu w glebie jest równy lub większy od 34% a przy zawartości równej 5,9% gdy udział szkieletu wynosi 5% lub więcej.

Badania wykonano w ramach projektu badawczego nr N N310 312434 finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Zróźnicowanie właściwości gleb bielcowych na stoku na przykładzie kateny Czernicy w Górach Żłotyeh (Sudety Wschodnie)

Łukasz Musielok, Marek Drewnik, Andrzej Kacprzak

*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej,
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska
l.musielok@uj.edu.pl, marek.drewnik@uj.edu.pl, andrzej.kacprzak@uj.edu.pl*

Przestrzenne zróźnicowanie właściwości gleb na stoku uwarunkowane jest przez szereg czynników, z których najistotniejszą rolę odgrywają obieg wody na stoku oraz grawitacyjne przemieszczenia materiału w jego obrębie. Szczególnym przykładem owego zróźnicowania są efekty procesu lateralnego bielcowania. Proces ten, zachodzący na stromych stokach w obszarach o wilgotnym klimacie, polega na przemieszczaniu się roztworów glebowych także równolegle do nachylonej powierzchni ziemi, co prowadzi do kształtowania się gleb o różnych właściwościach w górnej i dolnej części stoków, pomimo obecności takiego samego materiału macierzystego. Jednocześnie na lokalne zróźnicowanie właściwości gleb może intensywnie wpływać współwystępowanie różnogatunkowych zbiorowisk roślinnych – liściastych i szpilkowych.

Celem prowadzonych badań jest scharakteryzowanie zróźnicowania właściwości gleb i jego genezy w katenie Czernicy w odniesieniu do koncepcji lateralnego bielcowania oraz wpływu drzewostanów bukowych i świerkowych na właściwości gleb.

Transekt wierzchowina–podnóże stoku (940–820 m n. p. m.) zlokalizowano na południowym skłonie Czernicy, zbudowanym z paragnejsów i łupków łyszczykowych, gdzie występuje zarówno las bukowy i monokultura świerkowa. Właściwości chemiczne analizowanych profili glebowych wskazują na zachodzenie w ich przypowierzchniowej części (do głębokości około 15–30 cm) procesu bielcowania, którego morfologiczne efekty są w znacznym stopniu maskowane przez dużą zawartość materii organicznej. Pomimo podobnej morfologii profili glebowych stwierdzono istotne różnice ich właściwości chemicznych (m. in. odczynu, zawartości form wolnych i aktywnych glinu oraz żelaza) oraz różnice w stopniu zwietrzenia materiału mineralnego. Wynikają one przede wszystkim z silnego wpływu różnogatunkowych drzewostanów na kształtowanie się odmiennych powierzchniowych poziomów glebowych.

W niewielkim stopniu natomiast są one związane z pozycją zajmowaną przez glebę na stoku. W analizowanej katenie nie stwierdzono wyraźnych efektów lateralnego przemieszczania roztworów glebowych, co należy wiązać ze słabym wyrażeniem procesu bielcowania w badanych glebach.

Profilowe rozmieszczenie pierwiastków śladowych w glebach pławych południowo-zachodniej Polski

Elżbieta Musztyfaga, Cezary Kabala, Mateusz Cuske

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław;
e.musztyfaga@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl, mateusz.cuske@up.wroc.pl*

Celem podjętych prac jest ustalenie genezy gleb pławych wytworzonych z utworów pyłowych (lessowych) i ich zróżnicowania na obszarze Polski południowo-zachodniej. Jednym z narzędzi badawczych jest analiza profilowego zróżnicowania składu pierwiastkowego. W próbkach pobranych ze wszystkich poziomów genetycznych oznaczono podstawowe właściwości fizykochemiczne oraz całkowitą zawartość Fe, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni oraz Mn. Za pomocą narzędzi statystycznych (analiza składowych głównych i analiza korelacji) określono związki między podstawowymi właściwościami gleb z zawartością pierwiastków, a także między poszczególnymi pierwiastkami.

Badania sfinansowano w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (projekt badawczy numer 2012/05/B/NZ9/03389).

Wybrane właściwości fizyczne i wodne gleb pławych zaciekowych spiaszczonych południowo-zachodniej Polski

Jarosław Kaszubkiewicz, Elżbieta Musztyfaga, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław;
e.musztyfaga@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Gleby płowe zaciekowe zostały wyodrębnione w randze typu w Systematyce Gleb Polski w 2011 roku, co odzwierciedliło podobnie odrębne traktowanie tych gleb w klasyfikacji międzynarodowej FAO. Na obszarze Polski nizinnej, najczęściej spotykanym podtypem tych gleb są gleby płowe zaciekowe spiaszczone. Różniącą cechą gleb zaciekowych spiaszczonych jest górny poziom zbudowany z piaskowej warstwy o miąższości co najmniej 50 cm zalegającej przeważnie na glinie. Gleby te z reguły mają poligenetyczny charakter wynikający z odmiennego pochodzenia i wieku piasku pokrywowego oraz podścielającej gliny.

Celem tego opracowania jest określenie wybranych właściwości fizycznych (składu granulometrycznego, gęstości objętościowe, gęstości właściwej, porowatości ogólnej) oraz właściwości wodnych (pojemności wodnej) gleb pławych zaciekowych powstałych z materiałów piaszczysto-gliniastych z mniej lub bardziej wyraźną nieciągłością litologiczną. Obszarem badań jest południowo-zachodnia Polska.

Badania sfinansowano w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (projekt badawczy numer 2012/05/B/NZ9/03389).

Różnorodność morfologiczna gleb płowych zaciekowych południowo-zachodniej Polski

Elżbieta Musztyfaga, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław;
e.musztyfaga@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Morfologia gleby to cechy zewnętrzne profilu glebowego. Zależy od właściwości skał macierzystych i przebiegu procesów glebotwórczych. Cechy morfologiczne to między innymi: budowa profilu glebowego, miąższość, barwa, struktura, układ i inne. Jednym z podtypów gleb płowych są gleby płowe zaciekowe. Gleby te charakteryzują się językowatymi zciekami z jaśniejszego materiału albic. Wnikają one w stropową część poziomu iluwialnego (argic) i tworzą poziom mieszany glossic.

Celem niniejszej pracy było scharakteryzowanie cech budowy morfologicznej gleb płowych zaciekowych z terenu południowo-zachodniej Polski.

Badania sfinansowano w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (projekt badawczy numer 2012/05/B/NZ9/03389).

Wpływ odwodnienia na właściwości fizykochemiczne gleb organicznych w dolinie Wilcza Struga w Kampinoskim Parku Narodowym.

Małgorzata Okołowicz, Aneta Perzanowska, Kwasowski Wojciech

*Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, Zakład Gleboznawstwa, SGGW,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska
m.okolowicz@gmail.com, wojciech_kwasowski@sggw.pl*

Niniejsza praca jest wycinkiem badań nad wpływem odwodnienia na właściwości gleb organicznych w Puszczy Kampinoskiej. Badania prowadzono na torfowisku w dolinie cieku Wilcza Struga, które zlokalizowane jest we wschodniej części Puszczy Kampinoskiej na granicy północnego i południowego pasma bagien, w pobliżu Drogi Palmirskiej.

Badania przeprowadzono w pięciu profilach gleb murszowych o średnim nasileniu procesu glebotwórczego wytworzonych z torfu niskiego szuwarowego.

Obniżenie poziomu wód gruntowych doprowadziło do odwodnienia i przesuszenia wierzchniej warstwy torfowiska w dolinie Wilczej Stugi. Rezultatem tego procesu było zahamowanie fazy akumulacji torfowiska, przejście do fazy decesji i rozwój procesów murszowych. Gleby torfowe uległy transformacji do gleb murszowych. Są to gleby leśne, występują w typie siedliskowym lasu ols typowy *Carici elongatae Alnetum* sensu lato).

Na podstawie przeprowadzonych badań badaniach stwierdzono wyraźne przestrzenne i profilowe zróżnicowanie właściwości badanych gleb spowodowane samą genezą torfowiska w fazie jego akumulacji jak i stopniem rozwoju procesu murszenia. Profilowe zróżnicowanie popielności w glebach było wynikiem zarówno procesu murszenia jak i naniesienia mineralnego materiału z pobliskiej wydmy na torfowisko w fazie jego akumulacji. W poziomach murszowych badanych gleb stwierdzono zmniejszenie zawartości kationów wymiennych wapnia, magnezu, zmniejszenie całkowitej kwasowości wymiennej, zmniejszenie stosunku C:N. oraz jonów manganu wymiennego oraz wzrost zawartości tych składników ze wzrostem głębokości poziomów torfowych. Stwierdzono obniżenie kationowej pojemności wymiennej w powierzchniowych poziomach murszowych gleb

Na podstawie morfologii badanych gleb (występowania poziomów murszowych oraz torfowych i ich właściwości), według systematyki gleb Polski 2012 zaklasyfikowano je do typu gleb organicznych murszowych w podtypie saprowo-murszowych oraz Sapric Histosol (Drainic), według FAO-WRB (2006).

Przyswajalne formy potasu w glebach miejskich

Lidia Oktaba, Kamila Paziewska, Marek Kondras, Wojciech Kwasowski, Łukasz Uzarowicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, Zakład Gleboznawstwa, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska
lidia_oktaba@sggw.pl

Badania przeprowadzono w glebach miejskich Pruszkowa, będącego częścią aglomeracji warszawskiej. Miasto to położone jest na południowy – wschód od stolicy. Na powierzchni dominują piaski pylaste lub pyły, natomiast głębiej występują piaski, rzadziej glina. W granicach miejskich analizowano gleby o różnych sposobach użytkowania: gleby trawników (w tym w parkach), gleby ogródków działkowych, gleby użytkowane rolniczo (pola) oraz nieużytki.

Oznaczenie dostępnych form potasu wykonano w 36 próbkach mieszanych. Próbkę pobierano z 20-centymetrowej warstwy gleby. Na jedną próbkę składało się kilkanaście pobrań łaską Egnera z danego miejsca. Po wymieszaniu gleby pobierano do woreczków uśrednioną próbkę.

Glebę powietrznie suchą przesiewano przez sito o średnicy oczek 1mm. Przyswajalne formy potasu oznaczano w roztworze buforu mleczanowego.

Analizowane gleby charakteryzowały się raczej niską zasobnością w tę formę potasu. Ilość K_{przysw} w glebach pól uprawnych wynosiła 36,7–112,6 mg K w 1kg gleby. Większość z badanych pól uprawnych należy do niskiej klasy zasobności gleby w potas.

Gleby trawników charakteryzowały się największą zmiennością pod względem ilości potasu, które znajdowały się w zakresie 12,2–100,4 mg $K \cdot kg^{-1}$ gleby. Stwierdzono tu zarówno gleby o bardzo niskiej (najwięcej próbek), niskiej oraz średniej zasobności w potas.

Gleby ogródków działkowych, podobnie jak gleby pól uprawnych charakteryzują się w przewadze niską zawartością potasu. Jedynie w jednym przypadku stwierdzono wysoką zasobność gleby w potas. Ilości potasu w tym sposobie użytkowania wynosiły 12,2–124,9 mg $K \cdot kg^{-1}$ gleby.

Najmniejszym zróżnicowaniem zawartości potasu charakteryzowały się gleby nieużytków, gdzie stwierdzono 39,2– 5,7 mg $K \cdot kg^{-1}$ gleby.

Na podstawie przeciętnej zawartości potasu (mediana) możemy uszeregować badane gleby w kolejności: trawniki < ogródki działkowe < nieużytki < pola uprawne. Mimo pewnych różnic w zawartości, nie zostały one potwierdzone statystycznie.

Aktywność enzymatyczna w zalesionych glebach porolnych

Lidia Oktaba, Danuta Kaczorek

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, Zakład Gleboznawstwa, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska
lidia_oktaba@sggw.pl, danuta_kaczorek@sggw.pl*

Aktywność enzymatyczna gleby może służyć do oceny środowiska glebowego. Enzymy odgrywają kluczową rolę w przebiegu wielu procesów, między innymi w przemianach materii organicznej. W pracy porównano zdolności enzymatyczne gleb świeżo zalesionych różnych typów (4-letnie zalesienie). W kilku przypadkach (tam, gdzie było to możliwe) porównywano z glebami leśnymi pod drzewostanem 60-75 letnim.

Terenem badań były gleby gruntowo glejowe murszaste, gleba gruntowoglejowa właściwa, gruntowoglejowa próchniczna (Nadl. Gostynin) oraz opadowoglejowa i płowa opadowoglejowa (Nadl. Garwolin). Glebę pobierano w 4 powtórzeniach z powierzchni 5m² z głębokości 0-5, 5-10, 10-15 i 15-20cm w każdym z powtórzeń.

Badane gleby Nadl. Gostynin wykazały skład granulometryczny pyłów zwykłych. Gleby Nadl. Garwolin były glebami niecałkowitymi i w wierzchnich poziomach zawierały piaski słabogliniaste do gliniastych mocnych. W podłożu znajdowały się gliny lekkie a w przypadku zachodzącego procesu płowienia – gliny średnie i ciężkie.

Dehydrogenaza została oznaczona kolorymetrycznie „testem TTC”, fosfataza – wg Tabatabai i in (1969) i wg Kramera i Erdei, ureaza – met. Hoffmana w modyfikacji Cunderowej.

Badania wykazały silne zmniejszanie się aktywności enzymatycznej wraz z głębokością w poziomie próchnicznym. Najwyraźniej zaznaczyła się ta tendencja w przypadku dehydrogenaz. Obserwuje się zwykle ścisłą zależność pomiędzy aktywnością tych enzymów a zawartością materii organicznej. Na aktywność dehydrogenaz glebowych ma również wpływ stan natlenienia gleby. Można zaobserwować wyraźne różnice w aktywności tych enzymów pomiędzy glebami gruntowoglejowymi a opadowoglejowymi. W tych pierwszych aktywność dehydrogenaz w warstwie 0-20cm była większa niż w glebach opadowoglejowych. Zaobserwowano również różnice w średniej aktywności dwóch pozostałych enzymów.

Zaobserwowano również różnice w aktywności enzymatycznej gleb przyległych terenów leśnych w porównaniu z glebami porolnymi. Aktywność dehydrogenaz w glebach leśnych była znacznie mniejsza niż gleb porolnych. Odwrotnie kształtowała się ta zależność w przypadku fosfatazy i ureazy.

Badania sfinansowane przez NCN w ramach projektu badawczego nr N N310 2243 33

Niektóre właściwości gleb wytworzonych z piasków po całkowitym pożarze lasu pod 21 letnim drzewostanem sosny zwyczajnej

Ireneusz Olejarski

Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

I.Olejarski@ibles.waw.pl

Zmiany warunków pogodowych (mała ilość opadów, wysokie temperatury) sprzyjają powstawaniu pożarów lasu. Tak było w 1992 roku kiedy miał miejsce największy pożar w Polsce. Na terenie Nadleśnictw: Rudy Raciborskie, Rudziniec i Kędzierzyn spaliło się około dziewięć tysięcy ha lasu.

Pomimo ważnej roli pożarów w utrzymaniu różnorodności biologicznej oraz kształtowania się składu i struktury gatunkowej drzewostanów, są one jednocześnie jednym z istotnych czynników powodujących ogromne straty w ekosystemach leśnych. Pożar lasu obejmujący cały drzewostan prowadzi do znacznych zmian w całym ekosystemie leśnym, w tym w glebach.

W latach 1993-1997 prowadzone były badania w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie obejmujące m.in. biologiczne, chemiczne i fizyczne właściwości gleb, które wykazały że, pożar spowodował prawie całkowite spalenie poziomu organicznego. Wraz z ubytkiem węgla organicznego przekraczającym 90% nastąpiły wyraźne zmiany właściwości chemicznych gleb w strefie ukorzenienia drzew (0-40 cm). W porównaniu do warunków kontrolnych stwierdzono odkwaszenie gleby wzrost zawartości wapnia, spadek stosunku C:N oraz zmniejszenie zawartości azotu, potasu, fosforu i magnezu, a także wysoki iloraz metaboliczny dochodzący do 3,970 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$.

Po 20 latach od pożaru w 2012-2014 ponownie prowadzono kompleksowe badania ekosystemu leśnego ze szczególnym uwzględnieniem gleb. Badania wykazały negatywny wpływ pożaru na glebę. Potwierdzają to wartości ilorazu metabolicznego w glebach na pożarzysku, który wahał się od 2,904 do 3,243 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$ i był wyraźnie wyższy od wartości jakie notuje się w poziomach mineralnych gleb leśnych, (poniżej 2 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$) i od tych jakie zanotowano w warunków kontrolnych (2,339 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$). Iloraz metaboliczny odzwierciedla stan fizjologiczny drobnoustrojów, a ściślej specyficzne tempo respiracji biomasy. W warunkach niekorzystnych jego wartość rośnie, wzrasta bowiem zapotrzebowanie energetyczne drobnoustrojów. Wyniki analiz wskazują że po ponad 20 latach od wystąpienia pożaru, nie ma jeszcze stanu równowagi mikrobiologicznej w glebach. Badania na pożarzysku w porównaniu do warunków kontrolnych wykazały również utrzymujące się odkwaszenie wierzchnich poziomów gleby, niższe zawartości węgla organicznego, azotu, wapnia, potasu, fosforu, magnezu oraz mniejszą sumę zasad, pojemność sorpcyjną i stopień wysycenia kationami zasadowymi kompleksu sorpcyjnego. Ponadto badania wykazały niedobory elementów odżywczych w aparacie asymilacyjnym oraz zahamowanie przyrostów na grubość i wysokość drzewostanów sosnowych.

Aktywność enzymatyczna jako czuły wskaźnik zmian w środowisku glebowym

Grażyna Olszowska

Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Polska

G.Olszowska@ibles.waw.pl

Zmiany aktywności enzymów glebowych mogą odzwierciedlać zaburzenia środowiska oddziałujące zarówno na glebę, jak i funkcjonowanie biocenozy.

Wskaźniki enzymatyczne są często stosowane jako proste testy toksyczne do oceny wpływu zanieczyszczeń przemysłowych na organizmy żywe. Poza tym są one bardziej czułe i lepiej opisują stan środowiska glebowego niż właściwości fizyko-chemiczne. Przemawia to za szerszym wykorzystaniem wskaźników biochemicznych w badaniach gleb leśnych, zwłaszcza przy ocenie wpływu czynników stresowych takich jak np.: zanieczyszczenia przemysłowe, pożary, anomalie pogodowe, a także zmian klimatycznych oraz zabiegów agrotechnicznych na lasy, oraz przy prognozowaniu dalszego rozwoju lasu.

Notowana wyraźna zmiana aktywności badanych enzymów ureazy, asparaginazy, fosfatazy kwaśnej i dehydrogenaz w gradiencie skażenia gleb metalami ciężkimi wskazuje na możliwość wykorzystania ich aktywności jako czułego wskaźnika negatywnych zmian środowiska glebowego w rejonie oddziaływania emisji huty cynku i ołowiu.

Aktywność enzymatyczna gleby umożliwia rozpoznawanie niekorzystnych zmian zachodzących w środowisku glebowym i może być wskaźnikiem procesów zdegradowania gleb, na co wskazuje reakcja badanych enzymów, wyrażona wysokim spadkiem ich aktywności na pożarzyskach (Rudy Raciborskie, Potrzebowice). Ze względu na szybszą, niż w przypadku organizmów wyższych, reakcję drobnoustrojów na oddziaływanie czynników zewnętrznych, poprzedzającą zazwyczaj dostrzegalne zmiany właściwości chemicznych i fizycznych gleb, badania aktywności enzymatycznej pozwalają na wczesną ocenę poprawy jakości lub degradacji gleb spowodowanych przez te czynniki.

Stosunkowo niewielkie zastosowanie testów biochemicznych w diagnostyce gleb leśnych wynika z braku standaryzowanych metod analitycznych, pozwalających na interpretację uzyskanych wyników. Zróżnicowana profilowa budowa gleb leśnych, a także wpływ szeregu czynników środowiskowych na aktywność enzymów glebowych uniemożliwiają ustalenie „norm” parametrów biochemicznych dla poszczególnych typów gleb lub siedlisk leśnych. Wskaźniki biochemiczne mogą natomiast być bardzo przydatne w badaniach porównawczych – do oceny jakości gleb lub ich reakcji na czynniki zewnętrzne, zarówno naturalne jak i antropogeniczne. Pokazały to przeprowadzone badania na obszarach objętych ochroną rezerwatową, charakteryzujących się naturalnymi procesami oraz brakiem zabiegów gospodarczych.

Vertisole i czarne ziemie ilaste w Polsce północno-wschodniej

Mirosław Orzechowski, Sławomir Smólczyński

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Gruntów, Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska
miroslaw.orzechowski@uwm.edu.pl, slawomir.smolczynski@uwm.edu.pl*

Polska północno-wschodnia wykazuje odrębność w stosunku do pozostałej części kraju pod względem budowy geologicznej, pokrywy glebowej, warunków klimatycznych, szaty roślinnej i przeszłości historycznej. Specyficzną cechą północnej części tego regionu jest występowanie osadów glacialimnicznych, których geneza związana jest z deglacjacją zastoiskową lądolodu fazy pomorskiej. W jej wyniku przed czołem lądolodu tworzyły się lokalne, płytkie zbiorniki wodne o zróżnicowanym czasie trwania. Dowodem istnienia zastoisk są tłuste, czerwone iły, które miejscami akumulowały się również na martwym lodzie, o czym świadczą występujące zagłębienia wytopiskowe.

Z drobnopziarnistych osadów zastoiskowych występujących na Nizinie Sępopolskiej oraz północnej części Pojezierza Mazurskiego w procesie próchnicotwórczym wytworzyły się zasobne w materię organiczną czarne ziemie i vertisole. Na podstawie kryteriów poziomów diagnostycznych, właściwości diagnostycznych materiałów glebowych (Systematyki gleb Polski, 2011) w badanych zbiornikach zastoiskowych wyróżniono następujące typy i podtypy gleb: vertisole próchniczne, eutroficzne i dystroficzne oraz czarne ziemie glejowe i czarne ziemie kumulacyjne.

Charakterystycznym typem gleb dla badanych obszarów zastoiskowych zbiorników glacialimnicznych obszarów Polski północno-wschodniej były vertisole wyróżnione po raz pierwszy w V wydaniu systematyki gleb Polski. Nie tworzą one zwartych kompleksów, ale występują w mozaice z takimi glebami jak gleb czarne ziemie, gleby glejowe, gleby brunatne eutroficzne z cechami *vertic* oraz gleby płowe.

Vertisole i czarne ziemie wytworzyły się głównie z łu zwykłego oraz gliny zwykłej i ilastej podścielonej łem ciężkim w którym zawartość frakcji iłowej (< 0,002 mm) wahała się w zakresie od 65% do 78%. Na badanych obszarach vertisole usytuowane były najczęściej w górnej części stoków, a niekiedy nawet na wierzchołkach. W obniżeniach terenowych zlokalizowane były na ogół gleby glejowe i czarne ziemie glejowe. W okresie suszy na powierzchni vertisoli widoczne były szczeliny o szerokości 2-3 cm sięgające do głębokości 1 metra. Gleby te posiadały trwałą ostrokrawędzistą strukturę agregatową (pryzmatyczną i słupową) strukturę z widocznymi powierzchniami ślizgu (*slickensides*).

Przeprowadzone badania mineralogiczne frakcji ilastej wykazały znaczący udział minerałów pęczniących we wszystkich utworach macierzystych. Były one reprezentowane głównie przez minerały mieszanopakietowe I/S. Tylko w nielicznych przypadkach występowały smektyty homogeniczne.

Cynk w sekwencyjnie wydzielonych frakcjach w glebach ornych Wysoczyzny Siedleckiej

Krzysztof Pakuła, Dorota Kalembasa, Marcin Becher, Dawid Jaremko, Aleksandra Kiepuszewska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Agronomii, Katedra Gleboznawstwa i Chemii Rolniczej, 08-110 Siedlce, ul. Prusa 14, Polska

krzysztof.pakula@uph.edu.pl, dorota.kalembasa@uph.edu.pl, marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl

Cynk to pierwiastek niezbędnym do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmów żywych, ale jego nadmiar może być toksyczny. Cynk w glebach może występować w wielu formach o różnym stopniu biodostępności, wynikającej głównie ze zmiennych właściwości środowiska glebowego. Identyfikacja jakościowa i ilościowa form występowania cynku w środowisku glebowym stanowi podstawę do racjonalnego i bezpiecznego użytkowania gleb uprawnych.

Celem pracy było zbadanie zawartości ogólnej cynku oraz we frakcji wymiennej (F1), redukowalnej (F2), utlenialnej (F3), rezydualnej (F4) wydzielonych według sekwencyjnej procedury BCR, a także ocena ich rozmieszczenia w 12 zróżnicowanych typologicznie profilach orných gleb Wysoczyzny Siedleckiej (brunatne eutroficzne wylugowane - 4, płowe typowe - 4 i płowe opadowo-glejowe - 4) w powiązaniu z ich właściwościami.

W badanych glebach stwierdzono zróżnicowaną, naturalną zawartość ogólną cynku ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$): brunatne eutroficzne wylugowane Ap (28,1-35,9), Bw (36,2-49,2), Ck (27,1-31,5), płowe typowe Ap (27,2-32,1), Et (22,1-26,3), Bt (43,8-50,1), Ck (29,3-31,9), płowe opadowo-glejowe Ap (29,3-33,0), EB (30,2-38,8), Btg (44,2-49,8), Ck (32,0-33,4), a jego profilowe rozmieszczenie wynikało głównie

ze stopnia zaawansowania procesu glebotwórczego i właściwości gleby.

Procentowy udział wydzielonych frakcji cynku w badanych glebach można przedstawić w szeregach malejących wartości: brunatne eutroficzne wylugowane: $F4 (54,6-69,5) > F2 (16,3-27,2) > F3 (3,2-18,9) > F1 (1,3-10,1)$; płowe typowe: $F4 (48,2-73,0) > F2 (16,8-21,7) > F3 (2,1-22,7) > F1 (3,3-11,7)$; płowe opadowo-glejowe: $F4 (45,4-62,3) > F2 (24,2-33,3) > F3 (2,5-23,3) > F1 (2,3-11,1)$. Najwięcej Zn we frakcji wymiennej (F1) i utlenialnej (F3) zanotowano w poziomie próchnicznym (Ap) badanych gleb, a ich udział zmniejszał się w głąb profilu glebowego. Udział cynku we frakcji redukowalnej (F2) i rezydualnej (F4) zwiększał się wraz z głębokością i w poziomie skały macierzystej (C), zanotowano ich maksymalne wartości w danej glebie. Obliczenia statystyczne wykazały, że wydzielone frakcje cynku na ogół wysoko istotnie i istotnie korelowały między sobą oraz z właściwościami badanych gleb (zawartością węgla związków organicznych i frakcji ilowej oraz wartością pH i pojemnością sorpcyjną).

Rtęć w glebie i borowikach *Boletus* spp. z Polski i Białorusi

Sviatlana Pankavec, Jerzy Falandysz

Uniwersytet Gdański, 63 Wita Stwosza Str., 80-952 Gdańsk, Polska
pankavec@gmail.com

Rtęć (Hg) i jej związki są bardzo niebezpieczne chemikalia, i jako element, Hg zawsze jest obecne w naturze. Rtęć utrzymuje się w środowisku włączając się do łańcuchu pokarmowego, najwyższy poziom metylortęci osiąga się u zwierząt drapieżnych. Wysoka ekspozycja na Hg stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi na całym świecie (UNEP 2013). Połączony Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności w 2010 r. z uwagi na nowe dane toksykologiczne wskazujące na wyjątkową toksyczność rtęci i ryzyko narażenia na ten pierwiastek obniżył wartość tolerowanego tygodniowego pobrania (TWI) dla rtęci w postaci soli nieorganicznych z 0.005 do 0.004 mg/kg masy ciała, a Europejska Agencja Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w 2012 r. obniżyła wartość TWI dla metylortęci z 0.005 do 0.004 mg/kg m.c.

Celem pracy było zbadanie stopnia zanieczyszczenia gleby rtęcią oraz zdolność biogromadzenia Hg przez kilka gatunków borowika, takich jak Borowik usiatkowany (*Boletus reticulatus*), Borowik sosnowy (*B. pinophilus*), Borowik kruchy (*B. impolitus*), Borowik ponury (*B. luridus*), Borowik ceglastopory (*B. erythropus*). Grzyby i gleba były zbierane na nieskażonych rtęcią obszarach, geograficznie odległych od siebie, na terenie Polski i Białorusi.

Zawartość rtęci oznaczono techniką zimnych par absorpcyjnej spektroskopii atomowej (CV-AAS) na drodze termicznego rozkładu matrycy w aparacie Mercury analyzer type MA-2000 produkcji firmy Nippon Instruments Corporation, Takatsuki, Japonia. Wykazano, że badane gatunki borowików cechuje znaczna zawartość rtęci – tak w kapeluszach jak i trzonach. Borowik usiatkowany ze dwóch stanowisk w kraju zawierał rtęć w kapeluszach w ilości od 1.2 ± 0.3 do 4.4 ± 1.3 mg/kg masy suchej, a okazy z Białorusi od 1.3 ± 0.4 do 2.8 ± 0.6 mg/kg m.s., a w trzonach było ok. dwukrotnie mniej. Podobnie było w przypadku borowika sosnowego – kapelusze zawierały rtęć w ilości od 1.6 ± 1.1 do 3.2 ± 1.5 mg/kg m.s., a także borowika płowego z 1.8 ± 0.6 mg/kg m.s. Mniej zanieczyszczony rtęcią był borowik ponury, który w kapeluszach zawierał od 0.55 ± 0.15 do 0.89 ± 0.40 mg/kg m.s. Względnie duża zawartość rtęci w zbadanych borowikach jest ich specyficzną cechą gatunkową i wynika z ich dużej zdolności do wydajnego pobierania rtęci z podłoża glebowego i nagromadzania w owocnikach.

Porównanie metod oceny hydrofobowości gleb autogenicznych

Ewa Papierowska¹, Jan Szatyłowicz¹, Barbara Kalisz², Andrzej Łachacz²,
Grzegorz Kurzawski¹

¹ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa
i Inżynierii Środowiska, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Kształtowania Środowiska
i Rolnictwa, ul. Oczapowskiego 8, 10-719 Olsztyn, Polska

ewa.papierowska@sggw.pl, jan.szatyłowicz@sggw.pl, barbara.kalisz@uwm.edu.pl,
andrzej.lachacz@uwm.edu.pl, grzegorz.kurzawski@sggw.pl

Zjawisko hydrofobowości, zwłaszcza hydrofobowości gleb występuje powszechnie (DeBano 1981, De Jonge i in. 1999, Doerr i in. 2000, Czachor i in. 2009) i ma istotne znaczenie dla procesów środowiskowych związanych z obiegiem wody w zlewni rzecznej i gospodarki wodnej w profilu glebowym zarówno w obszarach leśnych, jak i rolniczych (Doerr i in. 2000, Czachor i in. 2009). Wpływ hydrofobowości na środowisko glebowe jest bardzo istotny, ponieważ może powodować nieodwracalne zmiany w ekosystemach, prowadzące do ich całkowitej degradacji (Czachor i in. 2009). Hydrofobowość istotnie wpływa na zjawisko infiltracji wody w glebę (DeBano 1969, 1971, 1981, Feng i in. 2001, Skowron i in. 2001). Na powierzchni gleb hydrofobowych bardzo szybko powstaje warstwa wody, która przy dużych opadach i spadkach spływa po powierzchni terenu powodując powierzchniową, żłobinową lub wąwozową erozję (Imeson i in. 1992, Doerr i in. 2000).

Poprawne rozpoznanie zjawiska hydrofobowości i jego trwałości jest niezbędne w celu przewidywania i zapobiegania jego negatywnym skutkom. Brakuje natomiast jasnych kryteriów umożliwiających prawidłowy wybór odpowiedniej metody pomiaru hydrofobowości. Wyniki otrzymane za pomocą różnych metod mogą nie być ze sobą zbieżne i mogą wykazywać różne stopnie hydrofobowości tych samych utworów glebowych (Doerr i in. 2009). Powszechnie uznaje się, że kąt zwilżania jest jakościową miarą zwilżania (Wallis i Horne 1992, Letey i in. 2000).

Celem badań było porównanie metod oceny hydrofobowości utworów glebowych. Do badań wybrano 19 próbek gleb autogenicznych (próchnice gleb leśnych) pochodzące z północno-wschodniej Polski. W celu oceny hydrofobowości wykonano pomiar kąta zwilżania metodą „leżącej” kropli przy użyciu goniometru optycznego CAM 100 oraz pomiar kąta zwilżania metodą płytki Wilhelmy’ego wykorzystując zestaw pomiarowy DCAT 11.

Badania wykazały, że gleby autogeniczne charakteryzują się różnym stopniem hydrofobowości. Pomimo, że metoda płytki Wilhelmy’ego wykazała wyższe wartości kątów zwilżania niż metoda „leżącej” kropli to analizy wykazały, że istnieje liniowa zależność pomiędzy kątem zwilżania otrzymanym tymi metodami a wartość współczynnika determinacji wyniosła $r^2 = 0,80$.

Zachowanie wybranych form arsenu i fosforu w glebach antropogenicznych różnie użytkowanych miasta

Andrzej Plak¹, Piotr Bartmiński¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin
aplak@poczta.umcs.lublin.pl, piotr.bartminski@umcs.pl

Uwalnianie się toksycznych związków arsenu z gleby do innych elementów środowiska, w tym do wód gruntowych, czy jego niekontrolowana mobilizacja do roztworu glebowego stanowi duży problem stanowiący zagrożenie dla zdrowia człowieka. Zjawisko konkutowania jonów fosforanowych i arsenianowych sorbujących się na różnych komponentach glebowych było w literaturze szeroko opisywane, wykazując, że rozkład zawartości arsenu i fosforu w glebach cechuje wysoka zmienność i wyraźne współzależności.

Praca przedstawia wyniki oznaczeń całkowitych zawartości arsenu i fosforu oraz wybranych form tych pierwiastków w 6 profilach gleb antropogenicznych miasta Lublina oraz próbę oceny wpływu użytkowania na zachowanie się obu pierwiastków. W pobranych próbach przeprowadzono analizę sekwencyjną arsenu wg metodyki Wenzel'a, a fosforu wg Chang - Jackson, w modyfikacji Hieltjes-Lijklema. Pozostałość została zmineralizowana wodą królewską. Oznaczeń arsenu we wszystkich etapach sekwencyjnej ekstrakcji dokonano metodą generacji wodorków na spektrometrze AAS 3300 Perkin Elmer z przystawką FIAS 400, natomiast fosforu metodą kwasu askorbinowego, spektrofotometrycznie. Badane gleby charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością arsenu od 0,47 do 17,6 mg·kg⁻¹. Zawartość fosforu w badanych glebach wyniosła od 0,05 do 0,22 g·kg⁻¹. Jednocześnie zaznaczył się także wpływ użytkowania. Największe koncentracje arsenu odnotowano w glebie zlokalizowanej w strefie przemysłowej, a najmniejsze w strefie zabudowy mieszkaniowej. Z kolei największe koncentracje fosforu odnotowano w glebach ogródków działkowych i w strefie przemysłowej, a najmniejsze w strefie oddziaływania komunikacyjnego. Koncentracja arsenu jak i fosforu była z reguły wyższa w poziomach powierzchniowych i profilach malała wraz z głębokością. Wydzielone w analizie specjacyjnej formy arsenu i fosforu wykazywały duże zróżnicowanie. Największy udział arsenu w puli ogólnej należał do form związanych z amorficznymi i krystalicznymi tlenkami żelaza, dla fosforu do analogicznej frakcji. Najmniejszy udział obu pierwiastków w puli ogólnej wykazywała forma rozpuszczalna.

Zastosowanie badań przewodności elektromagnetycznej gleb w kartografii gleboznawczej na obszarach o dużej zmienności glebowej

Marek Podlasiński

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-734 Szczecin, Polska
mpodlasinski@zut.edu.pl*

Odwzorowanie pokrywy glebowej w obszarach morenowych o znacznej zmienności litologicznej lub w obszarach podlegających erozji gleb stanowi zwykle duży problem dla kartografii gleboznawczej. W takich terenach zalecało się w przeszłości zakładanie tzw. sztywnej siatki wierceń z dużym zagęszczeniem punktów badawczych. Do celów naukowych i na małych powierzchniach można czasami stosować tą wyjątkowo pracochłonną metodę badań, ale dla większych obszarów jest ona zupełnie nieopłacalna.

Pomimo to nie powinno się rezygnować z poszukiwania nowych sposobów dokładnego odwzorowania zmienności pokrywy glebowej. Pewną nadzieję w tym zakresie przynosi rozwój nowych technologii badań pokrywy glebowej, dzięki którym można znacznie przyspieszyć tworzenie map glebowych przy jednoczesnym obniżeniu kosztów ich wykonania. Jedną z metod, którą można wykorzystać jako pomoc w dokładnym odwzorowaniu pokrywy glebowej jest stosowana w tzw. rolnictwie precyzyjnym technologia badania przewodności elektromagnetycznej gleb. Badania te wykonuje się nie w laboratorium, ale bezpośrednio w terenie, nie naruszając struktury gleby, a nawet bez kontaktu z glebą. Wykorzystując mapy przewodności elektromagnetycznej zauważono dużą korelację z mapami plonów roślin uprawnych, dlatego zyskała ona dużą popularność w rolnictwie precyzyjnym w wielu krajach.

Celem pracy było sprawdzenie możliwości zastosowania badań przewodności elektromagnetycznej w kartografii glebowej terenów erodowanych.

Wstępne badania wykazały dużą przydatność opisywanej metody do odzwierciedlenia zmienności glebowej, głównie w zakresie uziarnienia. Zauważono bowiem, że wielkość przewodności elektromagnetycznej zależy od procentowej ilości cząstek koloidalnych. Wadą metody jest nieuwzględnianie pionowej zmienności warstw i poziomów genetycznych. Jednak uzyskany w stosunkowo krótkim czasie przestrzenny rozkład miejsc wyróżniających się przewodnością sugeruje kartografowi miejsca lokalizacji profili reprezentatywnych. Ponadto zwykle znacznie lepiej można poprowadzić granice wydzielanych jednostek glebowych na mapie.

Zawartość węgla i azotu w lekkiej frakcji materii organicznej gleb torfowych

Paweł Pożniak, Andrzej Łachacz, Barbara Kalisz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji Gruntów, Plac Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska,
pawel.pozniak@uwm.edu.pl, andrzej.lachacz@uwm.edu.pl, barbara.kalisz@uwm.edu.pl

Glebowa materia organiczna (SOM) wpływa na właściwości gleby i odgrywa kluczową rolę w globalnym obiegu węgla. Ilościowa znajomość puli węgla wchodzącego w skład frakcji SOM ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia i sekwestracji węgla organicznego w glebie. Fizyczne metody frakcjonowania materii organicznej są mniej destruktywne niż chemiczne i opierają się na wydzieleniu tzw. makroorganicznej materii organicznej o wielkości ponad 50 μm lub na gęstości – w oparciu o ciecz o gęstości większej niż woda, najczęściej w granicach 1.6-2.0 g cm^3 . W badaniach gleb bogatych w materię organiczną pojawiają się trudności podczas frakcjonowania fizycznego, związane m.in. z hydrofobowością i pęcznieniem materiału badawczego. Podjęto zatem badania mające na celu opracowanie procedur frakcjonowania, umożliwiających wydzielenie funkcjonalnych frakcji SOM w glebach organicznych.

Badania prowadzono w układzie katenalnym na torfowisku Stary Dwór, o powierzchni 9 ha, położonym na południowy zachód od Olsztyna. Próbkę glebową do analiz laboratoryjnych pobierano z głębokości 5-10 cm, 15-20 cm, 25-30 cm, 35-40 cm oraz 45-50 cm. W pobranych próbkach glebowych oznaczono pH w H_2O i KCl potencjometrycznie, ogólną zawartość materii organicznej (OM) na podstawie strat masy przy prażeniu w 550 $^{\circ}\text{C}$, węgla organicznego (TOC) i azotu ogółem (TN) przy użyciu analizatora Vario Max Cube firmy Elementar. Lekką frakcję materii organicznej wydzielono przy użyciu kwasu ortofosforowego o następujących gęstościach 1.2 g cm^3 , 1.3 g cm^3 , 1.4 g cm^3 , 1.5 g cm^3 , 1.6 g cm^3 , 1.7 g cm^3 . Jako substancji referencyjnej użyto poliwolframanu sodu, używanego powszechnie w badaniach materii organicznej. W wydzielonych frakcjach materii organicznej oznaczono zawartość węgla i azotu.

Badane utwory glebowe, reprezentują mursze w różnym stadium zaawansowania procesu murszenia oraz torfy. Otrzymane wyniki badań wskazują, że przy gęstości 1.2 g cm^3 niezwiązane z mineralną częścią gleby, nierozłożone części roślin masy torfowej nie są wydzielane. Natomiast przy gęstości 1.7 g cm^3 wydzielaniu ulega materia organiczna w postaci koloidów mineralno-organicznych. Ważne jest, aby prowadzić wielokierunkowe badania dotyczące lekkiej frakcji materii organicznej szczególnie w glebach organicznych o zróżnicowanym stopniu rozkładu torfu.

Wpływ erozji na modyfikację gleb płowych (Haplic Luvisol) w obszarach lessowych Wyżyny Lubelskiej

Jerzy Rejman

*Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
rejman@ipan.lublin.pl*

Procesy erozji wodnej i uprawowej prowadzą do przekształcenia rzeźby użytkowanych rolniczo terenów lessowych, którego efektem jest mozaika gleb nieerodowanych, erodowanych i deluwialnych w obrębie stoków i wierzchowin, zróżnicowanie miąższości gleby i właściwości warstwy ornej. Celem badań była ocena zróżnicowania budowy profili gleb płowych (Haplic Luvisol) w lessowym obszarze Działów Grabowieckich oraz określenie wpływu długości użytkowania rolniczego na przekształcenie budowy gleb płowych.

Pomiary miąższości solum gleby (Ap-BC) przeprowadzono na polu o powierzchni 12 ha w Rogowie (Działy Grabowieckie, Wyżyna Lubelska). Obszar ten jest stale użytkowany rolniczo od początku XVIII wieku. Rdzenie glebowe o nienaruszonej strukturze pobrano w 150 punktach, a gleby oznaczono wg klasyfikacji Turskiego i in. (1992). Udział procentowy gleb określono na podstawie stosunku liczby rdzeni reprezentujących daną klasę erozji gleby do ogólnej liczby pobranych rdzeni. Uzyskane wyniki porównano z danymi z 6 obiektów Płaskowyżu Nałęczowskiego o różnej długości okresu użytkowania rolniczego.

Badania wykazały, że gleby deluwialne (33%) oraz słabo zerodowane (26%) zajmowały największy obszar, a gleby nieerodowane o pełnej budowie gleb płowych stanowiły 18% powierzchni badanych obiektów Wyżyny Lubelskiej. Udział procentowy gleb silnie i bardzo silnie zerodowanych zwiększył się wraz z długością okresu użytkowania rolniczego (UR) z 4.1% po 73 latach UR do 21.6% po 700 latach UR. Odwrotną tendencję stwierdzono w przypadku gleb słabo zerodowanych, których udział procentowy malał wraz z długością UR (z 32,3% po 73 latach do 19.8% po 700 latach UR). Udział procentowy gleb nieerodowanych, deluwialnych i średnio zerodowanych był słabo skorelowany z długością UR. Stwierdzono, że procesy erozji gleby doprowadziły do powstania struktury zmienności przestrzennej miąższości solum gleby, którą najlepiej opisywały izotropowe sferyczne modele semiwariancji. Ustalono, że zakres autokorelacji solum gleby zwiększył się wraz z długością UR od 30 m (po 73 latach UR) do 49 m (po 314 latach UR).

Podsumowując, wzrost udziału gleb silnie i bardzo silnie zerodowanych wraz z długością okresu użytkowania rolniczego sugeruje, że tempo erozji gleby jest znacznie większe w porównaniu do tempa procesu glebotwórczego.

*Źródło finansowania badań: Narodowe Centrum Nauki projekt
2012/07/B/NZ9/02340 (projekt finansowany w latach 2012-2016)*

Zawartość i frakcje siarki w zróżnicowanych typologicznie glebach uprawnych okolic Bydgoszczy

Szymon Różański, Anetta Siwik-Ziomek

*Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
im. J. J. Śniadeckich, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz, Polska
szymi@utp.edu.pl, ziomek@utp.edu.pl*

Siarka to reaktywny pierwiastek obecny w wielu postaciach, który pełni ważne funkcje biologiczne i chemiczne w środowisku. Siarczany najczęściej występująca postać siarki nieorganicznej w większości gleb, jak również główna, dostępna forma dla roślin. Czynniki, które wpływają na przemiany siarki w glebach to głównie wilgotność, zawartość węgla organicznego, skład granulometryczny i pH. Przemiany siarki oraz jej zawartość w glebach jest bardzo zróżnicowana i niewystarczająco poznana.

Celem badań było oznaczenie ilościowe frakcji siarki i określenie dynamiki jej przemian w profilach gleb z obszaru Doliny Brdy, Wysoczyzny Świeckiej i Doliny Fordońskiej. Badaniami objęto 7 wyselekcjonowanych profili glebowych, reprezentujących główne typy gleb występujących w obrębie badanego obszaru: czarną ziemię glejową, dwa profile mady rzecznych właściwych, trzy profile gleb pławowych typowych oraz glebę rdzawą właściwą. Wszystkie badane profile to gleby uprawne, użytkowane jako grunty orne i użytki zielone.

W niniejszej pracy oznaczono: zawartość siarki ogółem i siarczanowej, zawartość węgla organicznego, skład granulometryczny, zawartość CaCO_3 , pH w H_2O oraz w 1M KCl, zawartość zasadowych kationów wymiennych oraz całkowitą kationową pojemność sorpcyjną. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono w oparciu o program STATISTICA. Wyliczono współczynniki korelacji prostych dla większości zmiennych.

Udział siarki organicznej w ogółem wahał się od 87,5 do 95%. Zawartość siarki siarczanowej w badanych glebach mieściła się w szerokim zakresie 5,016-59,21 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ i zależała od typu gleb. Najwyższe ilości siarczanów stwierdzono w poziomie powierzchniowym mady rzecznej bardzo ciężkiej. Natomiast najniższe zawartości siarki stwierdzono w poziomach skały macierzystej. Zawartość siarki ogółem jak i siarczanowej były istotnie, dodatnio skorelowane z zawartością węgla organicznego w badanych glebach (odpowiednio $r=0,651$ i $r=0,508$; $p<0,05$). Stwierdzono również dodatnie korelacje pomiędzy zawartością siarczanów a innymi parametrami gleby: sumą zasad kationów wymiennych ($r=0,619$; $p<0,05$), pojemnością sorpcyjną ($r=0,614$; $p<0,05$), zawartością frakcji koloidalnych ($r=0,324$; $p<0,05$). Świadczą to o wpływie wielu czynników na zawartość przyswajalnej frakcji siarki w glebie.

Zróżnicowanie stopnia zbielicowania gleb w zależności od ekspozycji stoków w różnowiekowych drzewostanach sosnowych na wydmach Kotliny Toruńskiej

Paulina Anna Rutkowska, Michał Jankowski

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi,
Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1 87-100 Toruń, Polska
rutkowskapa@gmail.com, mijank@umk.pl*

Gleby wytworzone z piasków kwarcowych na wydmach Kotliny Toruńskiej wykorzystywane są pod uprawę monokultur sosnowych w 100—150-letnim cyklu produkcyjnym, od drugiej połowy XIX wieku. Przed nasadzeniami każdego nowego pokolenia drzewostanu, gleby są zaorywane, co powoduje niszczenie szaty roślinnej oraz zaburzenia górnej części profilu glebowego. Po nasadzeniach sosny gleby mogą rozwijać się aż do zrębu drzew. Taki system plantacji generuje powtarzające się cykle degradacji górnej części gleby i jej regeneracji.

Obiektem badań były dwie naturalne chronosekwencje gleb zlokalizowane na stokach wydm o ekspozycji: północnej, pod drzewostanami: 27- 52-, 70-, 105- i 150-letnimi (profile: 1N, 2N, 3N, 4N i 5N) oraz południowej, pod drzewostanami: 28-, 54-, 71-, 106-, 126- i 151-letnimi (1S, 2S, 3S, 4S, 5S i 6S).

Gleby rozwijające się na stokach północnych cechują się wyższym stopniem zbielicowania w porównaniu z glebami rozwijającymi się na stokach południowych. Na stokach północnych, w glebach pod najmłodszyimi drzewostanami (27 i 52 lata), w poziomach AE akumulacja materii organicznej, Fe i Al przeważa nad wymywaniem. Po 70 latach wzrostu sosny następuje relatywna stabilizacja ich zawartości. W poziomach B zawartości materii organicznej, Fe i Al konsekwentnie zwiększają się wraz z wiekiem sosny. W glebach rozwijających się na stokach południowych, w poziomach AE, niezależnie od wieku sosny zawartość materii organicznej jest największa w profilu. Wymycie Fe i Al jest natomiast znacznie słabsze w porównaniu z glebami w analogicznym wieku, na stokach północnych. Poziomy B gleb stoków południowych wykazują też znacznie słabszy stopień rozwoju (mniejsza miąższość, barwa niespełniająca kryteriów poziomu spodic, zawartość mat. org., Fe oraz Al niezwiększająca się z wiekiem sosny).

Pomimo wyraźnych morfologicznych i chemicznych cech zbielicowania, nie wszystkie z badanych gleb spełniają kryteria ilościowe gleb bielicoziemnych (PTG 2011). Gleby rozwijające się na stokach o ekspozycji północnej według PTG zostały sklasyfikowane jako: gleby słabo ukształtowane, typ arenosole – profile 1, 2 i 3, gleby bielicoziemne – profile 4 i 5, typ gleba bielicza (4) i bielica (5). natomiast na stokach południowych według PTG wszystkie gleby zostały sklasyfikowane jako gleby słabo ukształtowane typ arenosole.

Wybrane właściwości gleb murszowatych wykształconych na podłożu mineralnym i limnicznych osadach wapiennych

Adam Sammel, Grzegorz Jarnuszewski, Edward Meller

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa
Łąkarstwa i Chemii Środowiska,
ul. J. Słowackiego 1, 71-434 Szczecin, Polska
adam.sammel@zut.edu.pl, grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl, edward.meller@zut.edu.pl*

Gleby murszowate zajmujące miejsce między mineralnymi i organicznymi są dotychczas stosunkowo słabo poznane, mimo że areał na jakim występują wciąż ulega zwiększeniu. Gleby te wykształciły się na terenach dolinowych, w siedliskach o dużym znaczeniu wody jako czynnika glebotwórczego. Ulegają one nadal w mniejszym lub większym stopniu przeobrażeniom pod wpływem czynników naturalnych, jak również antropogenicznych np. sposobu użytkowania lub melioracji. W największym stopniu przeobrażeniom tym podlega powierzchniowy poziom murszowaty. Intensywność tych zmian, jak i właściwości chemiczne tego poziomu zależne są od rodzaju podłoża podścielającego, którym są zwykle utwory mineralne pochodzenia fluwioglacjalnego, lub też wapienne osady limniczne. Gleby te są najczęściej wykorzystywane jako użytki zielone, natomiast rzadziej jako grunty orne.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wybranych właściwości chemicznych gleb murszowatych wykształconych na podłożu mineralnym i limnicznych osadach wapiennych zlokalizowanych na obszarze województwa zachodniopomorskiego.

Badania przeprowadzono w latach 2011-2014, podczas których wykonano 12 profili glebowych. Do analiz pobrano 57 próbek glebowych, które roztarto i przesiano przez sito (ϕ 2 mm), w materiale tym oznaczono: straty przy żarzeniu, pH, zawartość CaCO_3 , Corg, N, S, oraz zawartość składników rozpuszczalnych w mieszaninie stężonych kwasów $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ – P, Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni i Co.

Przeprowadzone badania wykazały, że na właściwości chemiczne poziomu murszowatego (Au) znaczący wpływ wywiera występujące bezpośrednio pod nim podłoże. Poziom ten wykształcony na wapiennych osadach limnicznych zawierał statystycznie istotnie więcej Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu i Pb w porównaniu do poziomu murszowatego wykształconego na piaskach fluwioglacjalnych. Nie stwierdzono natomiast statystycznie istotnego wpływu podłoża na zawartość w poziomie powierzchniowym P, K, Na, Cd Ni i Co.

Uzyskane wyniki są zbliżone do publikowanych w dostępnej literaturze i potwierdzają, że analizowane właściwości gleb murszowatych uzależnione są w znacznym stopniu od zawartości materii organicznej, jednakże nie bez znaczenia pozostaje również wpływ utworów zalegających głębiej w profilu glebowym.

Porównanie wpływu zróżnicowanych systemów wieloletniego nawożenia na zawartość i skład frakcyjny związków próchnicznych w glebie płowej

Wiera Sądej, Andrzej C. Żołnowski

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Chemii Środowiska, Plac Łódzki 4, 10-727 Olsztyn, Polska
wersad@uwm.edu.pl, anzol@uwm.edu.pl*

W statycznym doświadczeniu polowym założonym w 1972 r. na glebie płowej kompleksu pszennego dobrego porównywano działanie nawozów naturalnych, mineralnych oraz łącznego nawożenia organiczno-mineralnego. Z nawozów naturalnych stosowano obornik i gnojowicę bydlęcą, którą aplikowano w dwóch dawkach: I – równoważonej obornikowi pod względem ilości wnoszonego do gleby azotu ogółem i II – odpowiadającej obornikowi pod względem ilości wnoszonego do gleby węgla organicznego. Na ich tle stosowano także uzupełniające nawożenie mineralne, fosforowo-potasowe. W 2010 roku na $\frac{1}{2}$ powierzchni doświadczenia (3 powtórzenia z każdego obiektu) przeprowadzono zabieg wapnowania gleby stosując wapno węglanowe w dawce odpowiadającej 1 kwasowości hydrolitycznej. Glebę do badań pobrano z wierzchniej warstwy profilu glebowego, po upływie 41 lat od założenia doświadczenia. Ekstrakcję związków próchnicznych przeprowadzono metodą Kononowej i Belczikowej przy użyciu mieszaniny $0,1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 + 0,1 \text{ M NaOH}$, $0,05 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ oraz $0,1 \text{ M NaOH}$. Zawartość węgla organicznego w poszczególnych frakcjach oznaczono metodą Tiurina. Wyniki badań opracowano statystycznie weryfikując je testem ANOVA, dla doświadczenia dwuczynnikowego, przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Analiza statystyczna wykazała, że każdy system nawożenia spowodował istotne zwiększenie zawartością węgla organicznego i azotu ogółem w glebie. W glebie obiektów wapnowanych w składzie związków próchnicznych dominowały kwasy huminowe nad kwasami fulwowymi, a wartość stosunku $C_{kh}:C_{kf}$ uległa znacznemu rozszerzeniu. W glebie nie wapnowanej udział obu rodzajów kwasów w ogólnej zawartości węgla organicznego był do siebie zbliżony. W obrębie obiektów nie wapnowanych, nawożonych nawozami naturalnymi, większy procentowy udział kwasów huminowych w ogólnej zawartości węgla organicznego stwierdzono po nawożeniu gnojowicą niż obornikiem. W glebie wapnowanej rodzaj nawożenia nie miał istotnego wpływu na udział kwasów huminowych w ogólnej zawartości węgla organicznego, decydował natomiast o wartości stosunku $C_{kh}:C_{kf}$. Wapnowanie gleby zmniejszyło udział połączeń próchnicznych wolnych i luźno związanych z R_2O_3 , co uwidoczniło się w glebie obiektów: kontrolnego, nawożonego gnojowicą w dawce I i nawozami mineralnymi. W obu seriach doświadczenia dominującą frakcję (ponad 50%) w składzie substancji organicznej gleby nawożonej nawozami naturalnymi stanowiła niehydrolizująca reszta. W glebie pozostałych obiektów udział tej frakcji przekraczał 40%.

Zawartość związków fenolowych w glebach pochodzących z trwałych doświadczeń nawozowych

Wiera Sądej, Olga Marczuk, Andrzej C. Żołnowski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Chemii Środowiska, Plac Łódzki 4, 10-727 Olsztyn, Polska
wersad@uwm.edu.pl, anzol@uwm.edu.pl

Związki fenolowe to grupa substancji biologicznie aktywnych, pochodząca najczęściej z naturalnych przemian substancji organicznej bądź z biosyntezy prowadzonej przez mikroorganizmy. Istota działania tych związków w glebie polega na zaburzaniu przemian metabolicznych w roślinie, co powoduje zahamowanie wzrostu roślin i obniżenie ich plonowania. Z tego względu związki fenolowe traktowane są jako czynnik „zmęczenia gleb”.

Celem pracy było porównanie wpływu trzech systemów nawożenia stosowanego w dwóch statycznych doświadczeniach polowych na proces tworzenia próchnicy glebowej i zawartość związków fenolowych. W badaniach porównywano działanie obornika, gnojowicy i nawozów mineralnych. Doświadczenie I założono w 1972r. na glebie płowej wytworzonej z gliny średniej zalegającej na glinie lekkiej, natomiast doświadczenie II w 1973r. na glebie brunatnej wytworzonej z piasku słabogliniastego. W obu doświadczeniach rośliny uprawiano w 7-letnim zmianowaniu, z 75% udziałem zbóż. Materiał do badań stanowiły próbki pobrane z wierzchniej warstwy gleby po 36 latach od chwili założenia doświadczeń. Związki fenolowe izolowano z gleby mieszaniną alkoholu etylowego, wody redestylowanej i kwasu octowego a następnie oznaczano metodą spektrofotometryczną, dokonując pomiarów przy długości fali $\lambda=730$ nm. Rozpuszczalne w wodzie formy fenoli oznaczono metodą kolorymetryczną, z użyciem odczynnika Folin – Ciocalteau, wykonując pomiar przy długości fali $\lambda=750$ nm. Uzyskane dane, potwierdzone statystycznie wskazują, że obecność związków fenolowych w glebach była istotnie uzależniona od zawartości C organicznego oraz N ogółem. Na ich zawartość w obu glebach istotny wpływ miał rodzaj gleby oraz rodzaj i dawka stosowanych nawozów. W doświadczeniu prowadzonym na glebie płowej średnia zawartość związków fenolowych ogółem kształtowała się na poziomie wyższym w stosunku do zawartości stwierdzanych w glebie brunatnej. Stosowane przez 36 lat nawożenie wpłynęło na wzrost zawartości związków fenolowych ogółem w stosunku do wartości uzyskanych w obiektach kontrolnych, co szczególnie uwidoczniło się w glebie pochodzącej z obiektów nawożonych gnojowicą, stosowaną w dawce równoważonej z obornikiem pod względem ilości wprowadzanego węgla organicznego. Procentowy udział form fenoli rozpuszczalnych w wodzie w ogólnej zawartości tych związków w glebie płowej kształtował się na poziomie 29,1%, zaś w glebie brunatnej wynosił 18,4%.

Prawidłowości rozmieszczenia gleb w krajobrazie wydm śródlądowych poligonu toruńskiego

Piotr Sewerniak, Michał Jankowski, Michał Dąbrowski

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Gleboznawstwa
i Kształtowania Krajobrazu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska
sewern@umk.pl, mijank@umk.pl, michal.dabrowski@op.pl*

Badania zostały wykonane na wydmach śródlądowych w Kotlinie Toruńskiej. Obiektem badań był poligon artyleryjski położony na południe od Torunia, na którym występują dwa typy ekosystemów cechujących się odmiennym użytkowaniem terenu i charakterem roślinności: 1. sztucznie odnowione, gospodarcze monokultury sosnowe, 2. zbiorowiska roślinne porastające centralną część poligonu, która na dużej powierzchni jest całkowicie wyłączona z zabiegów hodowlanych, a roślinność rozwija się tam spontanicznie - głównie w drodze sukcesji wtórnej (wiele dekad temu teren w centralnej części poligonu został etapami wylesiony do celów obserwacyjnych). Po przeprowadzeniu prac rekonesansowych w obu typach ekosystemów wyznaczono reprezentatywną powierzchnię do badań szczegółowych, którą tworzyły dwie zorientowane równoleżnikowo wydmy oraz dwa obniżenia śródwydmowe. Na obu powierzchniach badano morfologię i właściwości gleb na północnych i południowych stokach oraz w obniżeniach śródwydmowych.

W obu typach ekosystemów stwierdzono wyraźną zależność morfologii i właściwości gleb (m.in. wilgotność, temperatura, stopień zbielicowania, zasobność w składniki pokarmowe, uwalnianie CO₂) oraz roślinności (skład gatunkowy runa, pokrycie warstwy mszystej) od rzeźby terenu. Na wydmach porośniętych drzewostanami gospodarczymi dominują gleby bielcowe (Albic Podzols), jednak stwierdzono wyższy stopień ich zbielicowania na wilgotniejszych stokach północnych niż południowych. W ekosystemach, w których roślinność odtwarza się w drodze naturalnej sukcesji zróżnicowanie pokrywy glebowej w zależności od wystawy stoku było znacznie silniejsze. Wyniki badań świadczą o tym, że pierwotnie na obu stokach wydmy występowały gleby bielcowe, jednak na wielu stokach południowych uległy one po wylesieniu zniszczeniu (głównie deflacji i erozji). Wynikało to przede wszystkim z silnego nagrzewania i wysuszania powierzchni gruntu po usunięciu drzewostanu, co jednocześnie nie sprzyjało wkraczaniu na wystawy świetliste utrwalającej glebę roślinności. Obecnie na zerodowanych stokach południowych w centralnej części poligonu dominują gleby słabo ukształtowane (Arenosols). W obniżeniach terenu w obu typach ekosystemów regularnie występują gleby śródwydmowe (Entic Podzols), które, na tle gleb występujących na stokach wydmy obu ekspozycji, cechują się znacznie wyższą wilgotnością oraz trofizmem.

Badania zostały sfinansowane z funduszy MNiSW (projekt N N305 304840)

Mineralizacja opadu roślinnego na stokach wydym o kontrastowej wystawie w dwóch typach ekosystemów poligonu toruńskiego

Piotr Sewerniak^a, Justyna Jasińska^a, Patrycja Golińska^b, Marek Składanowski^b

^a*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska*

^b*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Zakład Mikrobiologii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska*

sewern@umk.pl, justynaj1804@wp.pl, golinska@umk.pl, marekskladanowski@gmail.com

Badania przeprowadzono na wydymach toruńskiego poligonu artyleryjskiego w dwóch typach ekosystemów o odmiennym charakterze roślinności: 1. sztucznie odnowione, gospodarcze monokultury sosnowe, 2. ukształtowane w drodze naturalnej sukcesji zbiorowiska roślinne, które w swym rozmieszczeniu wyraźnie nawiązują do ekspozycji stoku: wystawy północne porośnięte są głównie przez wrzos pospolity, a południowe przez zdominowane przez trawy murawy kserotermiczne. W obu typach ekosystemów badania przeprowadzono na równoleżnikowo położonej reprezentatywnej wydymie, na kontrastowych pod względem ekspozycji stokach (północnym-N i południowym-S). W ich środkowej części, w grudniu 2012 r., wyłożono worki ściółkowe z materiałem stanowiącym główne źródło opadu roślinnego na poszczególnych stokach: na obu wystawach wydmy w monokulturze sosnowej były to opadłe igły sosny zwyczajnej, na stoku N powierzchni z zachodzącą sukcesją łodygi wrzosu, a na stoku S tej powierzchni żdzbla występujących tam traw (głównie szczotliczy siwej). Na każdym stoku czterokrotnie (po 6, 12, 18 i 24 miesiącach) pobierano po 5 worków ściółkowych i na podstawie ubytku masy materiału określano dynamikę jego mineralizacji. W materiale wyjściowym oraz pobranym w dwóch pierwszych terminach (po 6 i 12 miesiącach) określono zawartość wybranych pierwiastków (C, N, P, Ca, Mg, K, Mn, Fe, Al). W próbkach pobranych z powierzchniowych poziomów gleb (O i A) badanych stoków oznaczono liczebność hodowalnych bakterii i grzybów.

Po pierwszym etapie mineralizacji (6 miesięcy) największy ubytek masy stwierdzono dla stoku S powierzchni „sukcesyjnej”. Nawiązuje to do różnic w składzie chemicznym badanych materiałów, gdyż pod względem chemicznym łodygi traw wykazywały cechy świadczące o ich wyraźnie większej podatności na procesy rozkładu (znacznie wyższa zawartość N i P oraz niemal dwukrotnie niższa wartość proporcji C:N i C:P) niż pozostałe badane materiały. W dalszym etapie mineralizacji ubytek masy traw był jednak znacznie niższy niż innych analizowanych materiałów, co tłumaczyć można wyraźnie najmniejszą liczebnością zarówno bakterii, jak i grzybów w glebie stoku południowego powierzchni „sukcesyjnej” w porównaniu z glebami pozostałych stoków.

Badania zostały sfinansowane z funduszy MNiSW (projekt N N305 304840).

Wpływ osadu dennego na zawartość wybranych metali ciężkich i ich form w glebie lekkiej w warunkach doświadczenia wazonowego

Halina Smal, Sławomir Ligęza, Anna Wójcikowska-Kapusta, Stanisław Baran

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Polska
halina.smal@up.lublin.pl, sławomir.ligeza@up.lublin.pl, anna.kapusta@up.lublin.pl, stanislaw.baran@up.lublin.pl

Badano wpływ osadu dennego z Zalewu Zemborzyckiego k. Lublina dodanego do gleby na zawartość w niej form Zn, Pb i Cd. Podstawowe właściwości gleby były następujące: piasek luźny, pH_{KCl} - 4,56, C_{org} - 5,9 g/kg, PWK - 3,18 cmol(+)/kg i osadu: pył gliniasty, pH_{KCl} - 6,95, C_{org} - 52,5 g/kg, PWK - 33,84 cmol(+)/kg.

Doświadczenie wazonowe obejmowało 5 obiektów (0, 5, 10, 20, 40% dodatku osadu), trzy powtórzenia w każdym, rośliną testową była kukurydza. Przed założeniem doświadczenia i po zbiorze roślin w próbkach glebowo-osadowych oznaczono całkowitą zawartość metali oraz ich frakcje (metodą BCR): F1- rozpuszczalna, wymienna i związana z węglanami; F2 - związana z tlenkami Fe i Mn; F3 - związana z materią organiczną; F4-rezydualna (obliczona z różnicy między całkowitą zawartością metalu a sumą frakcji F1-F3).

W glebie kontrolnej całkowita zawartość metali była niska: Zn - 12,5; Pb - 20,6; Cd - 0,146 mg/kg. W osadzie była ona większa: Zn - 35,4 mg/kg (tło geochemiczne), Pb i Cd odpowiednio 29,4 i 0,645 mg/kg (I klasa - osady słabo zanieczyszczone). W glebie, w składzie frakcyjnym Zn i Pb dominowała frakcja rezydualna (F4), natomiast w składzie Cd frakcja F1. W osadzie szereg procentowego udziału poszczególnych frakcji Zn, Pb i Cd był taki sam: $\text{F4} > \text{F3} > \text{F1} > \text{F2}$.

Dodatek do gleby osadu spowodował wzrost w niej całkowitej zawartości metali, przy czym większy Zn (21,0 mg/kg przy 40% osadu) i Cd (0,312 mg/kg), a mniejszy Pb (23,9 mg/kg). Jednocześnie analiza sekwencyjna wykazała, że ogólnie, w przypadku Zn, dodatek do gleby osadu powodował zmniejszanie się w niej procentowego udziału form mobilnych/biodostępnych, tj. frakcji F1 i F2 (odpowiednio ok. 5- i 4-krotne, przy 40% dodatku osadu), a zwiększanie się frakcji F3 (mniej biodostępnej) i F4 trwale związanej z minerałami (ok. 1,7-krotne, przy dodatku 40% osadu). Podobne zależności stwierdzono w przypadku Pb i Cd. Z tym, że dla Cd zmniejszenie udziału frakcji F1 i F2 było odpowiednio ok. 4,7- i 3,5-krotne, a zwiększenie udziału frakcji F4 8,8-krotne. Z kolei dla Pb wartości te były znacznie mniejsze i zbliżone dla wszystkich frakcji (ok. 1,5-krotny spadek/wzrost). Uzyskane wyniki wskazują, że dodatek osadu do gleby spowodował unieruchomienie w niej badanych metali, co należy wiązać ze wzrostem zawartości C_{org} i alkalizacją gleby.

Badania finansowane przez MNiSW (NCN), projekt Nr N N305 410238

Przeobrażenia gleb w wybranych krajobrazach obszarów młodoglacjalnych Polski północno-wschodniej

Sławomir Smółczyński, Mirosław Orzechowski

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Gruntów, 10-727 Olsztyn, Plac Łódzki 3
slawomir.smolczynski@uwm.edu.pl, miroslaw.orzechowski@uwm.edu.pl*

Pokrywa glebowa obszarów młodoglacjalnych Polski północno-wschodniej wykazuje duże zróżnicowanie przestrzenne wynikające głównie z morfogenezy terenu oraz procesów stokowych, którym sprzyja urozmaicona rzeźba. Rozwój tych procesów wiąże się z działalnością człowieka. Wylesianie i rolnicze użytkowanie gleb przyspiesza naturalne procesy denudacji, które powodują przemieszczanie materiału glebowego z górnych części stoku oraz jego akumulację u podnóży zboczy i w obniżeniach terenowych. Następuje skracanie profili glebowych gleb erodowanych i jednoczesna nadbudowa warstwy namulów deluwialnych, co prowadzi do zróżnicowania pedonów na poszczególnych odcinkach stoków oraz modyfikacji gleb w zagłębieniach wytopiskowych. Przeobrażenia te można wiązać z działalnością człowieka ponieważ w siedliskach leśnych nie stwierdzono występowania namulów deluwialnych.

Badania przeprowadzone metodą katen w krajobrazie równin i wzniesień morenowych Niziny Sępopolskiej oraz w krajobrazie pagórkowatym pojeziernym Pojezierza Mazurskiego umożliwiły wyróżnienie dwóch ogniw sekwencji: 1. gleb erodowanych usytuowanych na wierzcholinie i w górnej części na stoku oraz gleb deluwialnych na podłożu mineralnym i organicznym - u podnóża stoku; 2. gleb organicznych przykrytych namułami lub zamulonych, zlokalizowanych w obniżeniach terenowych w sąsiedztwie stoków. W krajobrazie równin i wzniesień morenowych erozji podlegają głównie czarne ziemie lub vertisole wytworzone z ilów zwykłych lub glin ilastych. Miąższość namulów deluwialnych na utworach organicznych wynosiła 61 cm, a wiek depozycji określono na 3410 ± 35 BP. W krajobrazie pagórkowatym pojeziernym w górnej części stoku występują najczęściej erodowane gleby płowe lub pararędziny o uziarnieniu glin piaszczystych, lekkich i zwykłych. W badanych katenach początek sedymentacji namulów deluwialnych na utworach torfowych określono na lata 1085 ± 30 lat BP - 4325 ± 30 lat BP. przy miąższości namulów odpowiednio 107 cm i 78 cm. Wyniki badań wskazują, że miąższość i tempo przyrostu osadów deluwialnych nie zależy od wieku rozpoczęcia depozycji osadów erozyjnych, ale głównie od uziarnienia, nachylenia stoków i sposobu ich użytkowania. Materiał przemieszczany wzdłuż stoku i deponowany u jego podnóża ulega wzbogaceniu we frakcje pyłowe ($0,05-0,002$ mm) i ilowe ($<0,002$ mm) oraz materię organiczną. Prowadzi to do zróżnicowania właściwości chemicznych, powietrzno-wodnych i retencyjnych w pedonach wzdłuż stoku oraz w glebach organicznych w obniżeniach terenowych.

Wpływ zabiegów rekultywacyjnych na zawartość związków próchnicznych w glebach kwaśnych byłej kopalni siarki „Grzybów”

Katarzyna Sołek-Podwika

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb,
ul. Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska
rrpodwik@cyf-kr.edu.pl*

Rekultywacja gruntów zdegradowanych jest jednym z ważniejszych zabiegów minimalizujących skutki negatywnego oddziaływania górnictwa na środowisko przyrodnicze. Na wybór metod rekultywacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych przez górnictwo siarki składa się sposób eksploatacji złóż i jakość gruntów objętych rekultywacją. Kopalnia „Grzybów” była pierwszą w warunkach polskich kopalnią, w której wydobywie siarki zastosowano nową technologią (metoda Frascha). Po zakończeniu działalności górniczej prowadzono leśny kierunek rekultywacji i zagospodarowania.

Celem badań była analiza związków próchnicznych gleb byłej kopalni siarki „Grzybów”. Materiał glebowy pobrano z poziomów próchnicznych rekultywowanych gleb pól górniczych. Oznaczono w nim: uziarnienie metodą areometryczno-sitową, odczyn potencjometrycznie, zawartość S ogółem i siarczanowej według zmodyfikowanej metody Barsley’a-Lancastera oraz skład połączeń próchnicznych zmodyfikowaną metodą Boratyńskiego, Wilka.

Na podstawie przeprowadzonych analiz uziarnienia badane gleby zakwalifikowano do kategorii agronomicznych - gleby lekkie i średnie o uziarnieniu piaszków gliniastych oraz glin piaszczystych i glin lekkich. Odczyn badanych gleb był zmienny, od bardzo kwaśnego poprzez lekko kwaśny do zasadowego. Zależał od stopnia zanieczyszczenia siarką, czasu oddziaływania produktów jej przemian i prowadzonej rekultywacji. Zawartość S ogółem kształtowała się od 0,12 do 8,73 g·kg⁻¹ s.m. a S-SO₄ od 0,01 do 5,15 g·kg⁻¹ s.m. gleby.

Na podstawie przeprowadzonych analiz składu materii organicznej badanych gleb można sądzić, iż przeprowadzone zabiegi rekultywacji technicznej i biologicznej wpłynęły na stabilizację połączeń próchnicznych zasiarzonych gleb stwarzając warunki, w których tworzą się trwałe połączenia próchniczno-mineralne typu humin, których udział w węglu ogółem często przekraczał 50%. W badanych glebach antropogenicznych, powstałych w wyniku przekształceń chemicznych stwierdzono przewagę niskocząsteczkowych kwasów fulwowych nad wysokocząsteczkowymi kwasami huminowymi, co można wiązać z warunkami, które sprzyjały ich powstawaniu. Determinowane one były bardzo silnym zakwaszeniem wywołanym obecnością związków siarki.

Zasolenie gleb występujących w strefie emisyjnego oddziaływania Kopalni Soli Kłodawa

Waldemar Spychalski, Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów,
ul Szydlowska 50, 61-684 Poznań, Polska
spychal@up.poznan.pl, moceka@up.poznan.pl, wojow@up.poznan.pl*

Badaniami objęto gleby występujące wokół Kopalni Soli Kłodawa. W listopadzie 2014 roku pobrano do analiz laboratoryjnych 78 próbek średnich powierzchniowych, każda o wadze około 2 kg. Dodatkowo w rejonie badań wykonano 5 profili glebowych z których pobrano także próbki. Na powierzchnie suchych częściach ziemistych sporządzono ekstrakt wodny w stosunku gleba do wody – 1:1. W otrzymanym ekstrakcie wodnym wykonano następujące oznaczenia: przewodnictwo elektryczne, odczyn, stężenie jonów chlorkowych, sodu, wapnia, magnezu oraz potasu. Oznaczono również sumę kationów wymiennych o charakterze zasadowym w kompleksie sorpcyjnym w $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^3$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono takie wskaźniki jak: ESP – procentowa zawartość sodu wymiennego (exchangeable sodium percentage), wskaźnik adsorpcji sodu (SAR –sodium adsorption ratio) oraz wskaźnik zasolenia Z- który wyraża stosunek jonów sodu do wapnia i magnezu w wyciągu wodnym wyrażonym w jednostkach równoważnych. Celem badań było określenie stopnia ewentualnego zasolenia gleb położonych w strefie emisyjnego oddziaływania kopalni soli. Odczyn analizowanych ekstraktów mieścił się w przedziale od 5,84-7,44 pH, przewodnictwo elektryczne od $353\text{-}3780 \mu\text{S}/\text{cm}$, koncentracja Na^+ od $19,49\text{-}412,08 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Cl^- $3,895\text{-}57,60 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Suma kationów zasadowych mieściła się w przedziale od $4,49\text{-}16,50 \text{ cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$. Wskaźnik ESP wahał się od 1,70 do 10,84%, a SAR 0,18-2,83 natomiast współczynnik Z od 0,34-2,40. Konfrontując otrzymane wyniki z liczbami granicznymi dotyczącymi zasolenia, nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych norm dla gleb nie zasolonych. Na podstawie uzyskanych wyników: przewodnictwa elektrycznego, stężenia Na i Cl stwierdzono jednak w około 20% badanych próbek występowanie czynnika zasalającego. Wielkość współczynnika Z który w dziesięciu próbkach mieścił się w przedziale 1-4, wielkość ta potwierdza występowanie czynnika zasalającego.

Biodostępność WWA i ich toksyczność w glebach użyźnionych osadami ściekowymi i biowęgłami

Magdalena Stefaniuk, Patryk Oleszczuk

Zakład Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej, Pl. Marii Curie- Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin, Polska
magdalena.stefaniuk@poczta.umcs.lublin.pl, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl

Osady ściekowe są uciążliwym odpadem. Czynnikiem ograniczającym ich wykorzystanie jako nawozu są zawarte w nich obok metali ciężkich zanieczyszczenia organiczne, a wśród nich wszechobecne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).

Najnowsze badania pokazują, że jednym ze skutecznych sposobów zmniejszenia biodostępności WWA wprowadzanych wraz z osadami ściekowymi do gleb może być równoczesny dodatek biowęgla lub węgla aktywnego [1]. Właściwości biowęgla w zależności od rodzaju surowca wyjściowego oraz temperatury jego produkcji pozwalają w różnym stopniu na immobilizację WWA [2].

Celem badań było określenie biodostępności WWA w glebie użyźnionej osadami ściekowymi (Przemyśl i Biała Podlaska) z dodatkiem biowęgla otrzymanych ze stałych pozostałości z biogazowni (w temperaturze 400 i 600°C) oraz wierzby (600°C). Glebę użyźniono osadem ściekowym w dawce 1% w/w, zaś udział biowęgla w osadzie ściekowym wynosił 10%.

Biodostępną frakcję WWA (C_{free}) oznaczono przy użyciu polioksymetyleny (POM). W celu określenia toksyczności badanych próbek wykonano również testy ekotoksykologiczne wykorzystujące organizmy żywe reprezentujące różne grupy: rośliny (*Lepidium sativum*), bakterie (*Vibrio fischeri*) oraz stawonogi (*Folsomia candida*).

Uzyskane wyniki pokazały, że biowęgla mogą być skutecznym narzędziem ograniczającym biodostępność WWA w osadach ściekowych. Zakres redukcji frakcji biodostępnej w osadach ściekowych zależał od rodzaju biowęgla i temperatury jego otrzymania.

- [1] Oleszczuk P., Hale S.E., Lehmann J., Cornelissen G. 2012. Activated carbon and biochar amendments decrease porewater concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sewage sludges. *Bioresource Technol.* 111, 84-91.
- [2] Oleszczuk P., Zielińska A., Cornelissen G. 2014. Stabilization of sewage sludge by different biochars towards reducing freely dissolved polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) content. *Bioresource Technol.* 156, 139-145.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2012/07/E/ST10/00572.

Stan opracowań siedliskowych i opracowań fitosocjologicznych w Lasach Państwowych

Stelmach Roman, Marzec Marian

*Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu, ul. Piastowska 9,
49-300 Brzeg, Polska*
roman.stelmach@zarzad.buligl.pl, marian.marzec@brzeg.buligl.pl

Współczesne gospodarstwo leśne wymaga gospodarowania opartego na dokładnym poznaniu przyrodniczych warunków życia lasu. Celowi temu służy system typologiczny Instytutu Badawczego Leśnictwa wg którego sporządzana jest stosowna dokumentacja siedliskowa. W ostatnich latach do szczegółowego rozpoznania warunków przyrodniczych włączono także opracowania fitosocjologiczne. Przedstawione postery prezentują stan zaawansowania tych prac w Lasach Państwowych.

Wykorzystanie Numerycznego Modelu Terenu do kartowania gleb na przykładzie gleb inicjalnych rumoszowych w Nadleśnictwo Wałbrzych

Stelter Paweł, Sroga Radosław

*Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu, ul. Piastowska 9,
49-300 Brzeg, Polska*

pawel.stelter@gmail.com , radoslaw.sroga@brzeg.buligl.pl

Jednym z czynników determinujących występowanie gleb inicjalnych rumoszowych jest nachylenie powierzchni terenu. W pracy wykorzystano numeryczny model terenu do utworzenia mapy spadków stoku, na podstawie której dokonać można korelacji pomiędzy nachyleniem terenu a zasięgiem występowania regosoli. Dane referencyjne pochodzą z terenowych badań własnych autorów oraz z Operatu Siedliskowego Nadleśnictwa Wałbrzych [1.01.2014] wykonanego przez Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Brzegu.

Właściwości gleb torfowych występujących na różnie przekształconych torfowiskach wysokich w Bieszczadach Zachodnich

Mateusz Stolarczyk

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków, Polska
mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl

Torfowiska wysokie zaliczane są do grupy bardzo cennych przyrodniczo obiektów ze względu na swą unikatowość oraz szereg istotnych funkcji, jakie pełnią w środowisku. Obecnie głównymi przyczynami przekształceń siedlisk torfowiskowych na obszarze Polski są eksploatacja złóż torfowych oraz zaburzenie stosunków wodnych spowodowane zabiegami melioracyjnymi. Powyższe czynniki prowadzą do nieodwracalnych przemian ekosystemów mokradłowych oraz występujących na nich gleb torfowych.

Głównym celem niniejszych badań była analiza właściwości chemicznych gleb torfowych znajdujących się w obrębie trzech torfowisk wysokich zlokalizowanych w dolinie Górnego Sanu w Bieszczadach Zachodnich. Badane obiekty charakteryzowały się różnym stopniem przekształcenia gleb organicznych oraz siedlisk roślinnych na skutek przeprowadzenia prac melioracyjnych.

W ramach badań terenowych wyznaczono 3 transekty pomiarowe i wykonano 11 odwiertów, w których równomiernie pobrano próbki o naruszonej strukturze. Dominującymi siedliskami roślinnymi występującymi na badanym obszarze były zbiorowiska *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Ledo-Sphagnetum* oraz *Molinion caeruleae*. Analizy laboratoryjne obejmowały swoim zakresem zbadanie stopnia rozkładu materiału torfowego metodą von Post'a oraz spektrofotometrycznie z użyciem pirofosforanu sodu, zawartości popiołu metodą straty żarowej w 400°C, odczynu metodą potencjometryczną w wodzie destylowanej w stosunku 1:1 oraz całkowitej zawartości węgla, azotu, wodoru i siarki metodą chromatografii gazowej.

W większości analizowane gleby organiczne odznaczały się silnie kwaśnym odczynem oraz właściwościami oligotroficznymi charakterystycznymi dla gleb występujących na torfowiskach wysokich. W przypadku materiału torfowego objętego procesem decesji na skutek długotrwałych prac melioracyjnych zanotowano podwyższone wartości pH oraz zmiany w morfologii torfu. Dodatkowo, wysoka zawartość azotu i obniżone wartości C/N w glebach silnie osuszonych mogą świadczyć o zwiększonej intensywności procesów mineralizacji materii organicznej.

Weryfikacja aktualności treści map glebowo-rolniczych na przykładzie gleb organicznych na obszarze Kujaw Czarnych

Marcin Sykuła, Michał Jankowski

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi, Katedra
Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu,
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska
sykula@doktorant.umk.pl, mijank@umk.pl*

Powstałe w latach 1957-1970 mapy glebowo-rolnicze wciąż są wielostronnie wykorzystywane zarówno przez gleboznawców jak i specjalistów z innych dziedzin. Jednak wraz z upływem lat niektóre zawarte na nich informacje straciły na aktualności. Wynika to głównie ze zmian w obowiązującej nomenklaturze gleboznawczej; w ciągu ostatniego półwiecza kilkukrotnie zmieniano obowiązującą w Polsce systematykę gleb. Jednakże, również morfologia i właściwości gleb ulegają przekształceniom w czasie, w związku z intensyfikacją działalności człowieka.

Glebami, w których w szczególnie szybkim tempie mogą zachodzić istotne zmiany są gleby organiczne. Zmiana warunków wodnych wywołana np. melioracjami odwodnieniowymi powoduje przerwanie procesu bagiennego i jego zastąpienie przez intensywną humifikację i mineralizację. Celem niniejszej pracy jest weryfikacja aktualnego stanu i zasięgu wybranych konturów gleb organicznych widniejących na mapach glebowo-rolniczych i ocena, jak dalekim przemianom uległy w ciągu ostatniego półwiecza. Badania prowadzone były na obszarze Kujaw Czarnych, które według materiałów historycznych pierwotnie były krainą bagiennych lasów, podmokłych łąk i torfowisk. Wielowiekowa działalność człowieka (melioracje odwodnieniowe skutkujące obniżaniem się poziomu wód gruntowych, wylesianie, intensywne rolnictwo) a także niskie sumy roczne opadów wywarły duży wpływ na krajobraz tego regionu, który obecnie ma wybitnie rolniczy charakter.

Przeprowadzone badania dokumentują dużą skalę zmian, jakim uległy gleby organiczne na Kujawach Czarnych w ciągu ostatnich 50 lat. Spośród sześciu badanych pedomów obecnie żaden nie spełnia kryteriów gleb organicznych według Systematyki gleb Polski (2011). Po zastosowaniu kryteriów wydzielania gleb organicznych obowiązujących w czasie tworzenia map glebowo-rolniczych tylko jeden z nich można zaliczyć do grupy gleb organicznych, jednak również on uległ znaczącym przemianom; zanikła charakterystyczna dla torfu struktura, a poziom organiczny zmniejszył swą miąższość. W wyniku mineralizacji i humifikacji następuje bardzo szybkie przekształcenie gleb organicznych w posthydrogeniczne czarne ziemie. Podobna sytuacja prawdopodobna jest również w innych regionach kraju. Mapy glebowo-rolnicze wymagają więc weryfikacji, szczególnie na obszarach o dużym pierwotnym udziale gleb organicznych.

Wpływ polityki przestrzennej gmin na wyłączenia gruntów rolnych z produkcji

Antoni Szafranek, Milewska Urszula

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym, Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa; aszafranek@gik.pw.edu.pl

Celem pracy jest analiza wpływu polityki przestrzennej prowadzonej przez gminę Stanisławów na wyłączanie gruntów z produkcji rolniczej. Położenie gminy w zasięgu oddziaływań aglomeracji warszawskiej oraz miast powiatowych Mińska Mazowieckiego i Wołomina jest jednym z zasadniczych czynników wpływających na cele i kierunki prowadzonej przez nią polityki przestrzennej.

Głównym założeniem polityki przestrzennej gminy według zapisów studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego jest dostosowanie zagospodarowania i przeznaczenia gruntów do potrzeb mieszkańców. Stworzenie nowych terenów inwestycyjnych, przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową i usługową, atrakcyjnych dla przyszłych inwestorów należy do jednych z nich. Istotną kwestią realizacji przyjętych w studium celów i kierunków rozwoju jest pozyskanie nowych terenów inwestycyjnych kosztem gruntów rolnych.

Zgodnie z przepisami prawa na cele nierolnicze powinny być przeznaczane nieużytki, a w przypadku ich braku grunty najniższych klas. Zmiana przeznaczenia gruntów zaliczanych do najlepszych klas powinna odbyć się w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a ich wyłączenie poprzedzone wydaniem decyzji administracyjnej.

Zasadniczą część pracy zawiera analizę zapisów dokumentów planistycznych, stanowiących narzędzia realizacji polityki przestrzennej w gminie Stanisławów. Na ich podstawie określono zgodność procedury planistycznej przeprowadzonej przy ich sporządzeniu z przepisami prawa w zakresie ochrony gruntów rolnych. Dokonano również oceny przyjętych rozwiązań w zakresie planowania i zagospodarowania przestrzennego dotyczących wyznaczenia nowych terenów inwestycyjnych na gruntach zaliczanych do najlepszych klas.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że polityka przestrzenna gminy ukierunkowana jest na rozwój zabudowy mieszkaniowej z towarzyszącymi jej usługami. Stwierdzono również, że w dokumentach planistycznych niewystarczająco została uwzględniona kwestia ochrony gruntów. W zakresie przeznaczania gruntów na cele nierolnicze, gmina nie zastosowała się do zaleceń ustawy w kwestii pierwszeństwa przeznaczenia gruntów na cele nierolnicze i mimo tego, że jest w posiadaniu dużych powierzchni gruntów niższych klas na cele nierolnicze przeznaczyła grunty klasy III.

Sorpcja fosforu w leśnych glebach bielcowych w nawiązaniu do ekstrahowanych form żelaza i glinu

Antoni Szafranek

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii, Katedra Gospodarki Przemysłowej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym, Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa; aszafranek@gik.pw.edu.pl

Celem badań było określenie zależności między zawartością różnych form żelaza i glinu a sorpcją związków fosforu w leśnych glebach bielcowych.

Materiał i metody analiz. Badano cztery profile gleb leśnych bielcowych, w okolicach Mancelony (MI, USA - 44°54' N 85°04' W). W pobranych z poszczególnych poziomów próbkach gleb zostały oznaczone podstawowe właściwości fizyko-chemiczne, takie jak : pH, zawartość węgla organicznego, fosforu przyswajalnego, glinu wymiennego, całkowita zawartość fosforu, żelaza i glinu (Fet, Alt). Retencję fosforu (wyrażoną jako % zabsorbowanego fosforu) oznaczono metodą nowozelandzką. Zawartość różnych form żelaza i glinu oznaczono przez ekstrakcję próbek roztworami pirofosforanu sodu (Fep, Alp), szczawianu amonu (Feo, Alo) oraz cytrynianu sodu z ditionitem (Fed, Ald). W celu scharakteryzowania związków między zawartością różnych form żelaza i glinu a sorpcją fosforu zastosowano metodę regresji i korelacji. Wyznaczono równania regresji oraz współczynniki korelacji i determinacji.

Wyniki. Najwięcej fosforu zabsorbowały próbki gleb poziomów B (24%), najmniej natomiast - A i E (4,4 i 5,6% odpowiednio). Zawartość żelaza ekstrahowanego pirofosforanem sodu była najniższa a cytrynianem sodu z ditionitem - najwyższa. Szczawian amonu ekstrahował nieco większe lub prawie te same ilości żelaza co pirofosforan. Największą zawartością ekstrahowanych form żelaza (Fep, Feo, Fed) odznaczały się poziomy B, najmniejszą natomiast poziomy E. Zawartość różnych form żelaza układała się w szereg : Fed > Feo > Fep.

Największe zawartości Alp i Alo stwierdzono w poziomach Bs. Zawartość Alo i Alp, podobnie jak żelaza zwiększała się gwałtownie w poziomie B, po czym zmniejszała się w poziomach BC. W większości przypadków różnice w zawartości glinu ekstrahowanego pirofosforanem i szczawianem amonu były względnie małe.

Wnioski: Wielkość sorpcji fosforu była istotnie dodatnio skorelowana przede wszystkim z zawartością form żelaza i glinu powiązanych w próchniczne kompleksy (Alp, Fep), a następnie z sumaryczną zawartością form ekstrahowanych pirofosforanem - (Fep+Alp) oraz szczawianem amonu - (Feo + Alo). Wyznaczone równania regresji oraz współczynniki korelacji wskazują na istotną rolę tych związków w wyjaśnieniu wielkości sorpcji w glebach bielcowych. Uzyskane wyniki wskazują, że poziomy spodic (Bh, Fe; Bs) w największym stopniu ograniczają migrację rozpuszczalnych związków fosforu w głąb gleby.

Transformacja materii organicznej w profilu gleby torfowej w zależności od warunków natlenienia

Anna Szafranek-Nakonieczna, Zofia Stępniewska, Andrzej Górski, Artur Banach

*Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Instytut Biotechnologii,
Katedra Biochemii i Chemii Środowiska, ul. Konstantynów II, 20-708 Lublin, Polska
anna.szafranek@kul.pl, stepz@kul.pl, araa@vp.pl, abanach@kul.pl*

Torfowiska są najbardziej wydajnymi ekosystemami lądowymi, akumulującymi atmosferyczny CO_2 . Przemiany węgla w pokładach torfu są ściśle uzależnione od warunków aeracyjnych. Główną formą węgla uwalnianego z torfu jest CO_2 . Najefektywniej rozkład materii organicznej zachodzi w warunkach tlenowych podczas gdy w warunkach anaerobowych jest mniej wydajny a jako akceptory elektronów wykorzystywane są jony: SO_4^{2-} , NO_3^- , Fe^{3+} , Mn^{4+} oraz substancje humusowe. Warunki anaerobowe sprzyjają natomiast uwalnianiu węgla w formie CH_4 za sprawę metanogenicznych przedstawicieli *Archaea*. Celem pracy było oznaczenie ilości uwalnianego węgla z gleby torfowej, w zależności od warunków natlenienia.

Próbki gleb torfowych (torf, gytia; profil 0-350cm) zostały pobrane z torfowiska przejściowego, otaczającego jezioro Moszne (Poleski Park Narodowy). Świeży materiał torfowy (20 g z uśrednionych, 20-cm poziomów) umieszczono w ciemnych butelkach (60 ml), szczelnie zamknięto i inkubowano w temperaturze 20°C , w dwóch wariantach natlenienia: w powietrzu atmosferycznym oraz atmosferze anaerobowej (powietrze zastąpione helem). Oznaczono zawartość węgla w próbkach po suszeniu oraz rozpuszczonego w wodzie torfowej (TOC- V_{CSH} , Shimadzu). Skład akumulowanych gazów mierzono chromatograficznie (Varian CP-3800). Ilość C uwalnianego w postaci CO_2 i CH_4 węgla wyrażono jako g C na kg suchej masy torfu.

Zawartość węgla w torfie i gytii mieściła się w zakresie 443-563 g C kg DW^{-1} i obniżała się wraz z głębokością ($P < 0.001$). Od 0.2 do 3,8% węgla całkowitego występowało w formie rozpuszczonej w wodzie torfowej. Z materiału torfowego inkubowanego w warunkach aerobowych, dziennie w postaci CO_2 , uwalniane było od 0.01 do 0.09% z puli zdeponowanego węgla (od 0,2 do 1,7 mg C $\text{kg DW}^{-1} \text{d}^{-1}$). W warunkach anaerobowych ilość uwalnianego węgla w postaci CO_2 stanowiła 0,003-0,02% na dzień, podczas gdy w postaci CH_4 była 10-krotnie mniejsza (od 0,001 do 0,027 mg C $\text{kg DW}^{-1} \text{d}^{-1}$). Zarówno ilość uwalnianego CO_2 w warunkach aerobowych, jak i CO_2 oraz CH_4 w warunkach anaerobowych była ściśle zależna od zawartości węgla organicznego (odpowiednio $r = 0,72^{***}$ oraz $r = 0,43^*$ i $r = 0,73^{***}$). W warunkach anaerobowych ilość uwalniania węgla stanowiła maksymalnie 45% (poziom 140-200 cm) ilości uwalnianej w warunkach aerobowych. Ponadto ograniczony dostęp tlenu sprzyja równoczesnemu odkładaniu nowych pokładów torfu. Ochrona gleb torfowych przed osuszeniem redukuje zatem uwalnianie z nich do atmosfery gazów cieplarnianych: CO_2 i CH_4 .

Liczebność bakterii amonifikacyjnych i ich aktywność w wybranych typach gleb rolniczych Lubelszczyzny*

Anna Szafranek-Nakonieczna^a, Agnieszka Wolińska^a, Mieczysław Błaszczuk^b,
Zofia Stępniewska^a, Andrzej Górski^a

^a*Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Instytut Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Środowiska, ul. Konstantynów II, 20-708 Lublin, Polska*
anna.szafranek@kul.pl, awolin@kul.pl, stepz@kul.pl, araa@vp.pl

^b*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska*
mjkb111@gmail.com

Bakterie amonifikacyjne to grupa fizjologiczna mikroorganizmów uczestnicząca w uwalnianiu jonów amonowych lub amoniaku ze związków organicznych bogatych w azot do środowiska ich życia. Proces ten jest niezależny od tlenu i prowadzony zarówno przez bakterie tlenowe jak i beztlenowe. Zasadniczym celem badań było wykazanie negatywnego wpływu użytkowania rolniczych gleb na liczebność bakterii amonifikacyjnych oraz ich aktywność.

Pobrano reprezentatywne dla obszaru Lubelszczyzny próby następujących typów gleb rolniczych: *Orthic Podzol*, *Eutric Cambisol*, *Mollic Gleysol*, *Eutric Fluvisol* i *Rendzina Leptosol*. Próby kontrolne stanowiły gleby nierolnicze tego samego typu (odłogi lub łąki), znajdujące się w bliskim sąsiedztwie gleb uprawnych. Badane gleby były zróżnicowane pod względem pH (4,18-7,08), zawartości węgla (0,83-3,4%) oraz wilgotności (5,1-13,6%).

W próbkach gleb oznaczono liczebność bakterii amonifikacyjnych i ich aktywność amonifikacyjną zgodnie z rekomendowanymi normami. Najbardziej prawdopodobna liczba (NPL) bakterii amonifikacyjnych w glebach uprawnych mieściła się w przedziale od $1,1 \times 10^4$ do $6,4 \times 10^4$ jtk/g gleby, podczas gdy w glebach kontrolnych była znacznie wyższa - od 2×10^4 do 110×10^4 jtk/g gleby. Aktywność amonifikacyjna w glebach kontrolnych wynosiła średnio $30 \mu\text{g N g}^{-1} \text{ s.m. h}^{-1}$ i była ponad 3-krotnie wyższa niż w glebach uprawnych. Wykazano silną zależność między aktywnością amonifikacyjną a liczebnością amonifikatorów zarówno w glebach kontrolnych ($r=0,95^{***}$) jak i użytkowanych rolniczo ($r=0,83^{***}$). Na liczebność bakterii amonifikacyjnych oraz aktywność amonifikacyjną w glebach uprawnych wpływało pH (odpowiednio $r=0,75^{***}$ i $r=0,52^{***}$) oraz zawartość węgla (odpowiednio $r=0,49^{**}$ i $r=0,39^{***}$).

Konkluzja: gleby uprawne charakteryzują się piętnaście razy mniejszą liczebnością bakterii amonifikacyjnych oraz ponad 3-krotnie niższą aktywnością amonifikacyjną, w porównaniu do gleb kontrolnych. Wyniki tych badań wskazują, że liczebność bakterii amonifikacyjnych oraz pomiar aktywności amonifikacyjnej może być dobrym wskaźnikiem stanu biologicznego gleb.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/D/NZ9/02482.

Przestrzenne zróżnicowanie zawartości wybranych pierwiastków śladowych w poziomach powierzchniowych gleb leśnych Karkonoszy

Katarzyna Szopka, Anna Karczevska, Cezary Kabała, Paweł Jezierski, Adam Bogacz

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław,
katarzyna.szopka@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl,
pawel.jezierski@up.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl

Monitoring na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego prowadzony jest w 630 punktach regularnych systemie regularnych prostokątów o wymiarach 200 x 300 m..

Celem pracy jest ocena zróżnicowania przestrzennego zawartości miedzi i ołowiu w poziomach powierzchniowych gleb Karkonoskiego Parku Narodowego.

Materiał glebowy pobrany został z poziomów powierzchniowych gleb leśnych z 476 punktów stałego monitoringu ekosystemów leśnych. Próbkę pobierano z trzech poziomów: z poziomu próchnicy nadkładowej oraz z warstw 0-10 cm i 10-20 cm.

W zgromadzonym materiale glebowym oznaczono podstawowe właściwości gleb. Zawartość węgla organicznego w próbkach mineralnych oznaczono metodą oksydometryczną Tiurina, a następnie obliczono zawartość próchnicy. Zawartość substancji organicznej w próbkach organicznych określano na podstawie straty przy prażeniu. Odczyn gleb oznaczono w 1 mol/dm³ KCl metodą potencjometryczną.

Całkowite zawartości Cu i Pb oznaczono po rozтворzeniu próbek w stężonym kwasie HNO₃ oraz HCl w stosunku 3:1 w warunkach mineralizacji wspomaganą mikrofalowo; całkowite zawartości badanych metali oznaczone zostały metodą płomieniową AAS na spektrofotometrze PU 9100X.

Zawartości analizowanych pierwiastków śladowych wahały się w zakresie: Pb od 4 do 248 mg/kg, Cu od 1,3 do 85 mg/kg.. We wszystkich badanych glebach stwierdzono wyższe koncentracje pierwiastków śladowych w poziomach organicznych. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała dodatnią korelację między zawartością materii organicznej a koncentracją Zn, Cu i Pb w poziomach 0-10 cm i 10-20 cm. W badanych glebach nie wykazano istotnych korelacji pomiędzy wysokością nad poziom morza a całkowitą zawartością analizowanych pierwiastków śladowych.

Mineralogia Fe-Mn noduli w glebach płowych Pogórza Karpackiego, SE Polska

Wojciech Szymański^a, Michał Skiba^b, Artur Błachowski^c

^a Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii I Gospodarki Przestrzennej, Zakład Gleboznawstwa I Geografii Gleb, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska

^b Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii, Petrologii i Geochemii, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Polska

^c Uniwersytet Pedagogiczny, Instytut Fizyki, Zakład Spektroskopii Mössbauerowskiej, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, Polska

w.szymanski@uj.edu.pl, michal.skiba@uj.edu.pl, sfblacho@cyf-kr.edu.pl

Głównym celem badań było określenie składu mineralnego Fe-Mn noduli występujących w glebach płowych Pogórza Karpackiego w Polsce z wykorzystaniem ilościowej analizy dyfrakcyjnej, spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni oraz spektroskopii Mössbauerowskiej. Uzyskane wyniki wskazują, że Fe-Mn nodule z badanych gleb płowych głównie zawierają kwarc, skalenie potasowe, plagioklasy i krzemiany warstwowe (miki dioktaedryczne, smektyt, chloryt i kaolinit) połączone za sobą tlenkami i wodorotlenkami żelaza i manganu. Minerale żelaziste reprezentuje getyt i lepidokrokait. Getyt występuje we wszystkich badanych nodulach i wyraźnie dominuje nad lepidokrokitem. Lepidokrokait występuje w większej ilości tylko w nodulach obecnych w dolnej części (poziom fragipan) profilu glebowego zlokalizowanego u podnóża stoku i wykazującego silne odgórne oglejenie. Minerale manganowe reprezentuje manganit i todorokit. Todorokit występuje tylko w nodulach z poziomów iluwialnych badanych gleb. Fe-Mn nodule z poziomów eluwialnych charakteryzują się większą zawartością kwarcu, skaleń potasowych i plagioklazów w porównaniu z nodulami z poziomów iluwialnych. Fe-Mn nodule z poziomów iluwialnych wykazują większą zawartość minerałów ilastych w stosunku do nodul z poziomów eluwialnych. Różnice w ilościowym składzie mineralnym noduli między poziomami eluwialnymi i iluwialnymi są związane z przemieszczeniem frakcji ilastej z górnych poziomów glebowych do dolnej części profilu. Podobny skład mineralny Fe-Mn noduli i materiału glebowego wskazuje, że badane nodule powstały *in-situ* z powodu cyklicznych procesów redox.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki na podstawie decyzji numer DEC-2012/05/D/ST10/00527.

Fracje związków humusowych w glebie lekkiej po doświadczeniu z osadami ściekowymi

Wojciech Tołoczko¹, Anna Wyrwicka², Magdalena Urbaniak³

¹ Uniwersytet Łódzki, Pracownia Gleboznawstwa i Geoekologii, Narutowicza 88, 90-139 Łódź, Polska

² Uniwersytet Łódzki, Katedra Biochemii i Fizjologii Roślin, Banacha 12/16, 91-327 Łódź, Polska

³ Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, Tylna 3, 90-364 Łódź, Polska

glebozn@uni.lodz.pl, wyrwicka@biol.uni.lodz.pl, m.urbaniak@erce.unesco.lodz.pl

Doświadczenie zostało wykonane na glebie rdzawej ze wsi Świerczyna w województwie łódzkim, w powiecie pabianickim, w gminie Dłutów. Gleba klasy VI była stale użytkowana rolniczo z zasiewem owsa, ale od 7 lat jest to odłóg porośnięty roślinnością zielną. Miąższość poziomu próchnicznego to 17-20 cm. Pole z którego wzięto glebę do doświadczenia otoczone jest borem mieszanym.

Doświadczenie zostało założone 23 kwietnia 2014 roku i trwało 20 tygodni. Pobraną i przesianą glebę przełożono do wazonów i zaaplikowano osad ściekowy pochodzący z oczyszczalni ścieków w Rozprzy, Przedborzu i Aleksandrowie Łódzkim oraz osad certyfikowany w dawkach 3 Mg i 9 Mg s.m./ha. Na tak przygotowaną glebę nasadzono wierzbę energetyczną (5 powtórzeń dla każdego wariantu), jednocześnie gleba bez nasadzeń ale z dodatkiem w/w dawek osadów stanowiła kontrolę pozytywną dla każdego wariantu (3 powtórzenia), a gleba bez osadu i nasadzeń kontrolę negatywną (3 powtórzenia). Po 10 i 20 tygodniach próbki gleby do analiz kwasów fulwowych (KF) i huminowych (KH) oraz węgla organicznego (TOC) zostały pobrane z każdego wariantu nawozowego, jak również z wazonów kontrolnych.

Uzyskane wyniki analiz zawartości KF i KH oraz TOC w pobranych próbkach gleby wykazały zwiększenie ilości badanych substancji wraz z ilością stosowanych osadów ściekowych: w glebie nawożonej dawkami 3 Mg s.m./ha wartości KF oscylowały między 0,2 a 0,9 [g Ckf · kg⁻¹ gleby], ilość KH między 3,5 a 4,4 [g Ckh · kg⁻¹ gleby] zaś ilość TOC wahała się od 4,8 do 6,6 [g Corg · kg⁻¹ gleby]. Natomiast w glebie nawożonej dawkami 9 Mg s.m./ha zawartość KF oscylowała między 0,3 a 1,2 [g Ckf · kg⁻¹ gleby], zawartość KH między 3,5 a 6,0 [g Ckh · kg⁻¹ gleby] zaś zawartość TOC od 4,4 do 9,0 [g Corg · kg⁻¹ gleby].

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/D/ST10/04043

Rekultywacja środowiska glebowego Góry Kamieńsk do 2006 roku

Wojciech Tołoczko, Arkadiusz Niewiadomski

Uniwersytet Łódzki, Pracownia Gleboznawstwa i Geoekologii, Narutowicza 88, 90-139 Łódź, Polska

glebozn@uni.lodz.pl, arek_niew@interia.pl,

Badania prowadzono wiosną 2006 roku na zwałowisku zewnętrznym KWB Bełchatów. Celem badań była charakterystyka stanu środowiska glebowego na zwałowisku, które funkcjonuje już jako Góra Kamieńsk. Badano efekty rekultywacji, ze szczególnym uwzględnieniem powierzchniowej warstwy tworzącej się gleby.

J. Siuta (1985) podaje że ilość, jakość oraz rozmieszczenie substancji organicznej, może być wyznacznikiem stopnia rozwoju gleby. Opracował on wskaźnik zawartości próchnicy, który został wykorzystany do określenia stopnia rekultywacji wybranych powierzchni badawczych. Zastosowanie w badaniach tego wskaźnika ma na celu wskazanie pewnych prawidłowości, jakie można zauważyć na zrekultywowanym gruncie.

Ocena stopnia rekultywacji zwałowiska zewnętrznego została dokonana przez wyliczenie ilości materii organicznej w Mg przypadającej na 1 hektar badanych powierzchni. Zbadano siedem stanowisk, o różnym czasie rozpoczęcia procesu rekultywacji. W trzech stwierdzono grunty bezglebowe (wg klasyfikacji J. Siuty). Były to miejsca z najmłodszymi nasadzeniami, które w 2006 roku miały 9-13 lat, gdzie zawartość materii organicznej nie przekracza 10 Mg/ha. Spośród tych trzech powierzchni najgorszy przebieg rekultywacji stwierdzono na stoku południowym, gdzie procesy glebotwórcze były prawie niezauważalne. Odczyn utrzymywał się na wysokim poziomie pH_{KCl} 7,1 a zawartość materii organicznej wynosiła 2,5 Mg/ha. Na pozostałych dwóch stanowiskach z gruntami bezglebowymi, zawartość materii organicznej była większa i zbliżała się do 10 Mg/ha. W tych miejscach już zaobserwowano prawidłowy rozwój roślinności, co może mieć korzystny wpływ na procesy glebotwórcze. Na kolejnych dwóch powierzchniach, z nasadzeniami 12-13 lat, stwierdzono grunty słabo oraz średnio zrekultywowane. Ilość materii organicznej wynosiła od 25 do 34 Mg/ha. Wielkości te jak na krótki czas rekultywacji nie są małe i świadczą o prawidłowym rozwoju poziomu A.

Na powierzchniach badawczych o najdłuższym czasie rekultywacji 18-21 lat (w 2006 r.) zawartość materii organicznej wynosiła od 65 do 86 Mg/ha. Według klasyfikacji J. Siuty (1985) wartości te odpowiadają glebom bardzo dobrze zrekultywowanym. Na sukces rekultywacji w tych miejscach niewątpliwie miały wpływ działania człowieka oraz sprzyjające warunki przyrodnicze – wystawa północna i wystarczające uwilgotnienie.

Siuta J, 1985: Zasady badania gleb i roślin w ochronie środowiska. Warszawa

Wpływ frakcji materii organicznej na dostępność WWA w glebach

Ukalska-Jaruga Aleksandra, Smreczak Bożena, Klimkowicz-Pawlas Agnieszka, Pasternak Urszula

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska
aukalska@iung.pulawy.pl*

Poziom zanieczyszczenia oraz zawartość WWA w glebach zależy od właściwości tych związków, odległości od źródeł emisji oraz właściwości fizykochemicznych gleb. Glebowa materia organiczna (SOM) odgrywa istotną rolę w procesie akumulacji WWA, ponieważ wpływa na dostępność i przyswajalność zanieczyszczeń oraz ryzyko wystąpienia niekorzystnych efektów w stosunku do organizmów żywych. SOM stanowi mieszaninę związków różniących się pochodzeniem, właściwościami i budową wykazując różnice we właściwościach sorpcyjnych w stosunku do zanieczyszczeń organicznych. Wśród komponentów wchodzących w skład SOM są związki pochodzenia naturalnego np. rozpuszczalne w wodzie czy substancje humusowe oraz czarny węgiel pochodzący głównie ze źródeł antropogenicznych. Celem prowadzonych badań było określenie zależności pomiędzy frakcjami materii organicznej a zawartością WWA w glebach.

Materiał do badań pobrano z warstwy powierzchniowej (0-30 cm) sześciu gleb zróżnicowanych pod względem właściwości fizykochemicznych (4.4-8.2 pH (H_2O), 1-14% zawartości ilu, 7-53% zawartości pyłu, położonych na terenach rolniczych w pobliżu źródeł emisji WWA (woj. śląskie). W materiale glebowym oznaczono zawartość całkowitego węgla organicznego (TOC) metodą Turina, rozpuszczalny węgiel organiczny- DOC (ekstrakcja gorącą wodą 80°C przez 16h), substancje humusowe -HS wyrażone przez zawartość sumy kwasów fulwowych – FA + kwasów huminowych-HA + humin-HY (Metoda ISO 12782-4) oraz BC (Termiczne Utlenianie w 375°C przez 24h). Ocena stopnia zanieczyszczenia materiału glebowego obejmowała oznaczenie 16 związków z grupy WWA z listy US EPA (technika GC-MS).

Badane gleby charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością TOC (36.5-102.3 $g \cdot kg^{-1}$) i poszczególnych frakcji SOM. DOC i BC stanowiły odpowiednio 3.8-9.4% i 3.0-27.2% całkowitego węgla organicznego. Analiza frakcyjna substancji humusowych wykazała najmniejszy (1-11.7%) udział FA w stosunku do ogólnej puli HS, podczas gdy HA i Hy stanowiły odpowiednio: 14.3-65.2% i 32.2- 84.7%. Zawartość $\Sigma 16 WWA$ w glebach wahała się w przedziale 0.21 do 38.60 $mg \cdot kg^{-1}$ i była statystycznie istotnie ($p < 0.05$) dodatnio skorelowana z zawartością BC ($r = 0.90$) oraz humin- Hy ($r = 0.96$), co potwierdza znaczący wpływ tych frakcji na trwałość WWA w środowisku glebowym.

Badania prowadzono w ramach realizacji grantu Narodowego Centrum Nauki No UMO-2011/03/B/ST10/05015.

Ocena zmienności wilgotności gleby na terytorium Polski z pomiarów satelitarnych

Bogusław Usowicz¹, Mateusz I. Łukowski¹, Edyta Rojek¹, Wojciech Marczewski², Jerzy B. Usowicz³, Jerzy Lipiec¹

¹*Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-280 Lublin, Polska,*

²*Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, ul. Bartycka 18A, 00-716 Warszawa, Polska,* ³*Centrum Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, ul. Gagarina 11, 87-100 Toruń, Polska*

*b.usowicz@ipan.lublin.pl, m.lukowski@ipan.lublin.pl, e.rojek@ipan.lublin.pl,
wmar@cbk.waw.pl, jerzy.usowicz@gmail.com, j.lipiec@ipan.lublin.pl*

Wilgotność i temperatura gleby są kluczowymi czynnikami decydującymi w procesie wymiany wody i energii na powierzchni lądów. Znajomość zmienności wilgotności gleby w czasie i przestrzeni jest niezbędna do zrozumienia i przewidywania procesów klimatycznych i hydrologicznych. Zróżnicowanie wilgotności gleby w różnych skalach zależy nie tylko od sumy i rozkładu opadów, a także od własności fizycznych gleby, okrywy roślinnej i warunków meteorologicznych. Polska ma dość ograniczone zasoby wód powierzchniowych, co coraz częściej skutkuje suszami rolniczymi, a po intensywnych opadach – powodzią. Odpowiednie uwilgotnienie gleby jest niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin, a więc ich plonowania. Ze względu na znaczną zmienność wilgotności gleby, oszacowanie zasobów wody w skali kraju jest zadaniem bardzo trudnym. Celem niniejszej pracy była ocena rozkładów przestrzennych wilgotności gleb w Polsce z uwzględnieniem zmian sezonowych i wieloletnich przy wykorzystaniu danych z misji satelitarnej SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), prowadzonej przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA).

Rozkłady przestrzenne wilgotności powierzchniowej warstwy gleby (0-10 cm), pozyskane z satelity SMOS i uśrednione tygodniowo, ukazują znaczne zróżnicowanie wilgotności gleb w Polsce. W centralnej części Polski wartości wilgotności mieszczą się w zakresie od około 0,05 do 0,2 m³ m⁻³. Wartości wysokie, dochodzące do 0,5 m³ m⁻³ można zaobserwować w regionach granic północno-wschodnich i zachodnich. Z danych na skalę kontynentalną jeszcze wyraźniej widać, że wysokie wartości wilgotności gleb są przeważnie osiąganym na Litwie i Polesiu. Niskie wartości wilgotności gleb rozciągają się od południowego wschodu, poprzez centralną część Polski, w kierunku północno-wschodnim. Nieco większe wartości wilgotności gleb obserwowano w tym czasie na Lubelszczyźnie. Północno-zachodnia część Polski pozostawała wtedy bardziej wilgotna. Uzasadnione jest oczekiwanie, że dane SMOS dla Polski powinny poprawić ocenę zasobów wodnych i prognozowanie pogody, w ten sposób zapewniając większy wkład do modelowania regionalnego klimatu. Najbardziej bezpośrednie wykorzystanie dane te powinny znaleźć w rolnictwie i hydrologii, w zakresie zarządzania zasobami wodnymi.

Wybrane właściwości oraz klasyfikacja technogenicznych utworów glebowych wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych z elektrowni węglowych

Łukasz Uzarowicz, Zbigniew Zagórski, Wojciech Kwasowski, Lidia Oktała, Marek Kondras, Józef Chojnicki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska

lukasz_uzarowicz@sggw.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl, wojciech_kwasowski@sggw.pl, lidia_oktala@sggw.pl, marek_kondras@sggw.pl, jozef_chojnicki@sggw.pl

Celem przeprowadzonych badań było określenie wybranych właściwości technogenicznych utworów glebowych wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych pochodzących z elektrowni węglowych spalających węgiel kamienny i brunatny. Badano chronosekwencje utworów glebowych ukształtowanych na różnowiekowych składowiskach odpadów popiołowo-żużlowych. Na podstawie oznaczonych właściwości dokonano klasyfikacji badanych utworów glebowych wg Systematyki gleb Polski (2011) oraz WRB (2014). Badane utwory glebowe to słabo ukształtowane gleby technogeniczne (Technosols) o małym stopniu zaawansowania procesów glebotwórczych. Utwory glebowe występujące na mokrych składowiskach posiadały charakterystyczne warstwowanie substratu glebowego. Utwory glebowe występujące na składowiskach suchych cechowały się jednorodną budową technogenicznego substratu glebowego bez widocznego warstwowania. W utworach glebowych poddanych w przeszłości procesowi rekultywacji substrat glebowy był mocno przemieszany. W górnej części najstarszych profili glebowych (kilkadziesiąt lat) występowały dobrze ukształtowane poziomy próchniczne. Badane utwory glebowe charakteryzowały się zmiennością uziarnienia w profilu glebowym (naprzemianległe warstwy pylaste i piaszczysto-żwirowe). Badane utwory posiadały niską jak na materiały mineralne gęstość objętościową (od ok. 0,5 do 1,4 g·cm⁻³) i wysoką porowatość ogólną (48–80%). Wartość pH mierzona w 1M KCl wahała się w granicach 5,2–10,3 (składowiska przy elektrowniach na węgiel kamienny) oraz 7,8–12,6 (składowiska przy elektrowniach na węgiel brunatny). Zawartość węglanów była zmienna w profilach glebowych i wynosiła do 5,9% (składowiska przy elektrowniach na węgiel kamienny) oraz do 89,7% (składowiska przy elektrowniach na węgiel brunatny). W kompleksie sorpcyjnym badanych utworów dominowały kationy zasadotwórcze (głównie Ca i Mg), przez co charakteryzowały się one wysokim stopniem wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (zwykle >90%). Badane utwory zaklasyfikowano jako gleby industrioziemne inicjalne (SgP 2011) oraz jako Spolic Technosols z cechami Alcalic, Andic, Densic, Calcaric, Relocatic, Tephric, Transportic i/lub Vitric (WRB 2014).

Skład mineralny technogenicznych utworów glebowych (Technosols) wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych z elektrowni węglowych

Łukasz Uzarowicz, Zbigniew Zagórski

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Rolnictwa i Biologii,
Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa,
Polska*

lukasz_uzarowicz@sggw.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl

Celem przeprowadzonych badań było określenie składu mineralnego technogenicznych utworów glebowych wytworzonych z odpadów popiołowo-żużlowych pochodzących z elektrowni węglowych spalających węgiel kamienny i brunatny. Skład mineralny próbek glebowych oraz „świeżych” popiołów lotnych i żużli badano metodą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) oraz za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego wyposażonego w system analizy chemicznej w mikroobszarze (SEM-EDS).

W składzie mineralnym „świeżych” popiołów lotnych i żużli po spaleniu węgla kamiennego dominował kwarc i mullit ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$). Występowała tam również mineralna substancja amorficzna oraz tlenki żelaza (magnetyt $\text{Fe}_3(\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+})\text{O}_4$ i prawdopodobnie również maghemit $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Utwory glebowe wytworzone z popioło-żużli po spaleniu węgla kamiennego zawierały wymienione wyżej minerały odziedziczone z popiołów i żużli. Oprócz nich występowały w utworach glebowych stosunkowo niewielkie ilości kalcytu (CaCO_3), który najprawdopodobniej wtórnie wykryształizował w środowisku glebowym z roztworów glebowych zawierających wapń. W niektórych poziomach glebowych zawierających szczególnie duże ilości odziedziczonego magnetytu, występowały również wtórne tlenki i tlenowodorotlenki żelaza (getyt, lepidokrokit oraz prawdopodobnie słabo wykryształizowane tlenki Fe, np. ferrihydrit) będące efektem procesów wietrzeniowych w środowisku glebowym.

W składzie mineralnym „świeżych” popiołów lotnych i żużli po spaleniu węgla brunatnego dominował kwarc, występowały tam również stosunkowo małe ilości tlenków żelaza (magnetyt i hematyt $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$). W popiołach lotnych, oprócz wyżej wymienionych minerałów, zidentyfikowano ponadto anhydryt (CaSO_4) oraz wapno (CaO). Utwory glebowe wytworzone z popioło-żużli po spaleniu węgla brunatnego zawierały kwarc, magnetyt i hematyt odziedziczone z popiołów i żużli. Ponadto w utworach tych występował kalcyt, który w niektórych warstwach glebowych był minerałem dominującym. W utworach glebowych obecny był również gips. Utwory glebowe wytworzone z popioło-żużli po spaleniu węgla brunatnego zawierały bliżej niezidentyfikowane fazy mineralne, których cechy wskazują na fakt, że mogą to być minerały z grupy zeolitów.

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2011/03/D/ST10/04599.

Pochłanianie metanu przez gleby – wpływ sposobu użytkowania terenu

Anna Walkiewicz*, Małgorzata Brzezińska*, Ewa Wnuk**

**Instytut Agrofizyki im. B.Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska*

***Uniwersytet Przyrodniczy, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin, Polska*

a.walkiewicz@ipan.lublin.pl, m.brzezinska@ipan.lublin.pl, ewkalbn@gmail.com

Metan (CH_4) jest gazem szklarniowym o potencjale cieplarnianym 25-krotnie wyższym w porównaniu do dwutlenku węgla (CO_2). Gleba w obiegu metanu pełni dwie przeciwstawne funkcje. W warunkach beztlenowych zachodzi proces metanogenezy, dlatego strefy beztlenowe gleby, a zwłaszcza obszary stale zalane (mokradła, pola ryżowe) stanowią źródło metanu. Strefy natlenione natomiast są zasiedlone przez bakterie metanotroficzne, wykorzystujące CH_4 jako źródło węgla i energii. Dzięki ich aktywności gleba posiada zdolność pochłaniania metanu oraz działa jako biofiltr, zapobiegający dostawianiu się CH_4 do atmosfery z głębszych miejsc jego powstawania. Sposób zagospodarowania terenu modyfikuje proces metanotrofii i metanogenezy poprzez zmianę warunków glebowych, a przez to wpływa na emisję netto CH_4 do atmosfery.

Aktywność metanotroficzna gleb uwarunkowana jest wieloma czynnikami fizycznymi i chemicznymi (m.in. skład granulometryczny, temperatura, wilgotność, stężenie metanu, tlenu, pH, C:N, wprowadzane substancje chemiczne jak nawożenie azotowe, fosforanowe, potasowe, pestycydy). Nakładanie się tych czynników związane jest ze sposobem użytkowania terenu, stąd różna liczebność i skład gatunkowy populacji metanotrofów w różnych ekosystemach. Badania wykazały, iż aktywność metanotroficzna maleje w następującym porządku: gleby leśne, podmokłe, pod łąkami i pastwiskami oraz uprawne. Gleby leśne stwarzają bardzo dobre warunki dla aktywności bakterii metanotroficznych, stąd ich największy udział w zapobieganiu globalnemu ociepleniu. Szczególnie istotnym czynnikiem osłabiającym zdolność gleb do utleniania CH_4 jest nawożenie azotowe, niektóre pestycydy i zagęszczenie gleby w wyniku stosowania ciężkiego sprzętu. Takie zakłócenie naturalnych warunków powoduje, iż gleby uprawne posiadają najniższą aktywność metanotroficzną. Zmiana sposobu użytkowania terenu (m.in. zalesianie, deforestacja, wprowadzenie uprawy rolniczej) stwarza odmienne warunki dla rozwoju bakterii metanotroficznych. Trudności lepszego rozpoznania procesu wynikają z uwikłania przemian azotu oraz znacznej różnorodności genetycznej i funkcjonalnej bakterii metanotroficznych.

Ze względu na wpływ CH_4 na globalne zmiany klimatu, badania mechanizmów regulacji aktywności metanotroficznej gleb o różnym użytkowaniu są potrzebne i uzasadnione.

Praca została częściowo sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/N/NZ9/04725.

Reakcja bakterii metanotroficznych na warunki tlenowe – wiedza nie wyjaśniona

Anna Walkiewicz, Małgorzata Brzezińska, Paweł Szarlip

Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
a.walkiewicz@ipan.lublin.pl, m.brzezinska@ipan.lublin.pl, p.szarlip@ipan.lublin.pl

Bakterie metanotroficzne odgrywają istotną rolę w obiegu metanu (CH_4). Jest to składnik atmosfery posiadający zdolność pochłaniania promieniowania podczerwonego, stąd należy do gazów szklarniowych i przyczynia się do efektu cieplarnianego. Obecność bakterii utleniających metan stwierdzono zarówno w glebie jak i w osadach dennych wód. Aktywność metanotrofów przyczynia się do obniżenia stężenia CH_4 , gdyż wykorzystując metan jako źródło węgla i energii powodują jego utlenienie do dwutlenku węgla (CO_2) i wody (H_2O). Utlenianie metanu może zachodzić w warunkach tlenowych oraz całkowicie beztlenowych. Chociaż warunkiem koniecznym metanotrofii tlenowej jest obecność tlenu cząsteczkowego (O_2), to przebieg reakcji obserwowany jest też przy stężeniu niższym od atmosferycznego. Skład powietrza glebowego podlega zmianom, jest on bowiem warunkowany właściwościami i stanem fizycznym gleby (m.in. teksturą, zawartością materii organicznej, warunkami wodno-powietrznymi) oraz różnymi procesami biologicznymi i chemicznymi zachodzącymi w glebie. Wpływ warunków tlenowych na aktywność bakterii metanotroficznych nie jest jednak zjawiskiem do końca rozpoznany a jego wyjaśnienie wymaga uwzględnienia kilku aspektów. Istotna jest dominacja grupy fizjologicznej metanotrofów - typ I jest zdolny do utleniania metanu w stężeniu atmosferycznym, typ II – preferuje wysokie stężenia CH_4 i niską zawartość O_2 . Ponadto w zależności od stosunku CH_4 i O_2 w mieszaninie rozwija się odmienna struktura populacji. Stan natlenienia wpływa także na metabolizm azotu przez bakterie metanotroficzne. Zaobserwowano także zjawisko współzawodniczenia o O_2 z bakteriami heterotroficznymi. Wśród metanotrofów poznano także bakterie mikroaerofilne.

Beztlenowe utlenianie metanu, zaobserwowane w osadach morskich, prowadzone jest przez konsorcja drobnoustrojów (Archaea utleniające CH_4 i bakterie redukujące siarczany). Innym mechanizmem, wykazany na przykładzie zespołów bakterii denitryfikujących i Archaea oraz samych bakterii, jest utlenianie CH_4 z azotanami (NO_3^- i NO_2^-) jako akceptorami elektronów. Ponadto wykryto, iż *Methyloirabilis oxyfera*, ma zdolność generowania O_2 w warunkach anoksji poprzez dysmutację tlenu azotu. Zróżnicowanie warunków tlenowych stanowi naturalną sytuację w środowisku przyrodniczym, a rozpoznanie ich wpływu na aktywność bakterii metanotroficznych stanowi ważny element wyjaśniający mechanizm procesu metanotrofii w różnych ekosystemach.

Praca została częściowo sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/N/NZ9/04725.

Warunki litologiczne decydują o powstawaniu Planosoli poniżej strefy klifów piaskowcowych w Górach Stołowych

Jarosław Waroszewski¹, Marek Kasprzak², Cezary Kabala¹, Oskar Bojko¹,
Paweł Jezierski¹

¹*Institute of Soil Science and Environmental Protection,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 50-357 Wrocław, Poland*

²*Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław,
50-137 Wrocław, Poland*

jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl, marek.kasprzak@uni.wroc.pl,

cezary.kabala@up.wroc.pl,

oskar.bojko@up.wroc.pl, pawel.jezierski@up.wroc.pl

Zgodnie z klasyfikacją WRB (IUSS Working Group WRB, 2014) referencyjna grupa glebowa Planosols odnosi się do gleb, które mają *nagle zróżnicowanie uziarnienia* w obrębie 100 cm od powierzchni gleby mineralnej; oraz bezpośrednio powyżej lub poniżej mają warstwę o grubości ≥ 5 cm, w której: (i) właściwości *stagnic* (jako suma obszarów pokrytych przez barwy reduktomorficzne i oksymorficzne) zajmują $\geq 50\%$ powierzchni warstwy; oraz (ii) przez pewien okres w roku panują *warunki redukcyjne* w przeważającej objętości gleby pokrytej przez barwy reduktomorficzne. W wielu klasyfikacjach krajowych Planosole były z reguły systematyzowane w obrębie gleb płowych, bądź gleb pseudoglejowych (glejowych). Planosole są typowymi glebami występującymi m.in. w Argentynie, Brazylii, czy Etiopii, w Europie natomiast ich rozprzestrzenienie według danych literaturowych jest bardzo ograniczone (nieliczne przykłady z Francji i Bułgarii). Niniejsza praca podkreśla rolę procesów geogenetycznych w kształtowaniu zróżnicowania uziarnienia prowadzącego do powstania Planosoli. Do precyzyjnej weryfikacji warunków litologicznych sprzyjających rozwojowi Planosoli zastosowano metody gleboznawcze i geomorfologiczne (badania elektroporowe gruntu).

Głównym czynnikiem decydującym o formowaniu się Planosoli są litologiczne uwarunkowania pod klifami piaskowcowymi. W oparciu o wykonane profile glebowe i prace elektrooporowe możemy wyróżnić dwa kompleksy litologiczne: (i) pokrywę piaskowcową, o różnej miąższości, z zanurzonymi w niej głazami, sunącą po stoku oraz (ii) materiał mułowcowi w dolnej części stoku. W strefie podstokowej, miąższość warstwy piaszczystej maleje, a ku powierzchni wyklinowuje się drobnoziarnista zwietrzelina mułowca. Stratyfikacja substratu glebowego potwierdzona jest tomogramami. Gruboziarnisty powierzchniowy materiał, przykrywa zwięzłe poziomy glebowe, co skutkuje *nagłym zróżnicowaniem uziarnienia* i oglejeniem. Przestrzenne zróżnicowanie występowania Planosoli ogranicza się do wklęsłych form podstokowych, gdzie tworzą mozaiki gleb z takimi grupami referencyjnymi jak: Stagnosols, Podzols i Gleysols.

Formy akumulacji glebowej materii organicznej w glebach leśnych Tatr

Katarzyna Wasak, Marek Drewnik

*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, ul. Gronostajowa 7,
30-387 Kraków, Polska
katarzyna.wasak@uj.edu.pl, marek.drewnik@uj.edu.pl*

Mechanizm akumulacji węgla organicznego w glebie jest zagadnieniem niezwykle interesującym z przyrodniczego punktu widzenia. Jego poznanie pozwala na przyjrzenie się funkcjonowaniu gleby i zjawiskom zachodzącym na styku organicznej i mineralnej części gleby. Zagadnienie to jest również ciekawe w kontekście dyskusji na temat roli gleby w obiegu węgla w przyrodzie.

Metody fizycznego frakcjonowania materii organicznej pozwalają na wyodrębnienie z gleby frakcji materii organicznej w zależności od stopnia powiązania z mineralną częścią gleby, stopnia rozkładu oraz podatności na dalszy rozkład. Są to: wolna frakcja lekka nie związana z mineralną częścią gleby, frakcja lekka zokludowana w agregatach glebowych oraz materia organiczna związana z mineralną częścią gleby. Istnieje szereg metod frakcjonowania fizycznego glebowej materii organicznej. Wszystkie one są oparte na destrukcji agregatów glebowych o różnej trwałości i rozdzieleniu gęstościowym materiału glebowego.

Celem pracy jest ocena wpływu materiału macierzystego gleby i składu gatunkowego lasu na zróżnicowanie form materii organicznej akumulowanych w poziomach próchnicznych gleb w Tatrach. Badaniami objęto 4 profile gleb leśnych, różniące się materiałem macierzystym, z którego wytworzyła się gleba oraz składem gatunkowym lasu. Do badań wybrano dwa profile rędzin (wykształcone pod lasem bukowym i pod świerczyną) oraz dwa profile gleb brunatnych właściwych (również wykształcone pod lasem bukowym i pod świerczyną).

W poziomach próchnicznych rędzin większa ilość węgla glebowej materii organicznej jest akumulowana we frakcji lekkiej, niż w poziomach próchnicznych gleb brunatnych właściwych. Istotny wpływ na akumulację tej frakcji ma silna struktura agregatowa rędzin, związana z obecnością węglanu wapnia. W glebach wytworzonych z tego samego materiału macierzystego, większa ilość węgla frakcji lekkiej jest akumulowana w glebach rozwijających się pod lasem świerkowym, niż pod lasem bukowym.

Zmiany w morfologii biellic zachodzące pod wpływem alkalizacji środowiska glebowego

Jerzy Weber¹, Andrzej Kocowicz¹, Maria Jerzykiewicz², Magdalena Dębicka¹,
Elżbieta Jamroz¹, Stanisława Strączyńska¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

²Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław
jerzyweber@gmail.com, kocowicz.a@gmail.com, mariajerez@gmail.com, magdalena.debicka@gmail.com, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl

Produkcja energii na bazie węgla brunatnego wiąże się z wytwarzaniem dużych ilości popiołów paleniskowych, które gromadzone są na składowiskach. Podlegają one erozji wietrznej, przyczyniając się do alkalizacji otaczającego środowiska glebowego. W istniejącej literaturze spotkać można prace dotyczące zmian pH w poziomach ektohumusu, natomiast brak jest informacji o właściwościach głębszych poziomów genetycznych. Dotyczy to zwłaszcza biellic, które w warunkach naturalnych odznaczają się silnie kwaśnym odczynem.

W niniejszej pracy analizowano wpływ składowiska popiołów paleniskowych Elektrowni Bełchatów na zmiany właściwości biellic występujących w bezpośrednim otoczeniu tego składowiska. Obiektami badań są bielice, porośnięte lasami sosnowymi, występują w bezpośrednim otoczeniu składowiska popiołów paleniskowych „Bagno-Lubień”. Obiektami badań były profile glebowe zlokalizowane w odległości 50, 100, 400 oraz 500 m od składowiska. Obiekty kontrolne były położone w odległości 7 km od składowiska.

We wszystkich poziomach analizowanych gleb określono podstawowe właściwości fizyko-chemiczne i chemiczne oraz właściwości substancji humusowych (gęstość optyczna, skład pierwiastkowy i stosunki atomowe kwasów fulwowych i huminowych).

Popioły paleniskowe charakteryzują się wysokim zasoleniem oraz silnie alkalicznym odczynem (pH=10), co przyczynia się do zmiany wartości pH otaczającego środowiska glebowego. Występujące tam bielice wykazują silną odgórną alkalizację, przejawiającą się w wyraźnym wzroście pH, zwłaszcza w powierzchniowych poziomach genetycznych. Wpływ składowiska zaznacza się także w głębi profilów, przyczyniając się do zmian w morfologii badanych gleb. W poziomach iluwialnych Bhs stwierdzono istotnie niższe zawartości węgla organicznego, co prowadzi do przekształcania się w stosunkowo ubogie w substancje humusowe poziomy Bs. Przeprowadzone badania wykazały także, że alkalizacja środowiska w otoczeniu składowiska popiołów wpływa na transformację materii organicznej w powierzchniowych poziomach, przyczyniając się do nasilenia procesów humifikacji.

Zawartość i rozpuszczalność ołowiu w glebach uprawnych Podlasia

Józefa Wiater, Adam Łukowski, Piotr Ofman

*Politechnika Białostocka, Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska
ul. Wiejska 45A, 15-333 Białystok,*

j.wiater@pb.edu.pl, Adamus@pb.edu.pl, p.ofman@pb.edu.pl

Celem przeprowadzonych badań było określenie całkowitej zawartości ołowiu oraz jego frakcji w glebach uprawnych Podlasia użytkowanych jako grunty orne.

Materiał badawczy stanowiły próbki pobrane w roku 2011, 2012, 2013 roku z gleb uprawnych w 105 punktach woj. podlaskiego. Wybrano po jednym punkcie w większości gmin tego województwa. Próbkę pobrano z warstwy uprawnej, określonej na głębokość 0 – 30 cm, po zbiorze roślin uprawnych. W próbkach oznaczono podstawowe właściwości fizykochemiczne gleb: skład granulometryczny, zawartość węgla organicznego, pH w 1 M KCl potencjometrycznie, a także zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu. Określono kategorię agronomiczną gleb i badane gleby podzielono na trzy grupy bardzo lekkie i lekkie, gleby średnie i ciężkie. Oznaczono zawartość ołowiu ogólnego po mineralizacji w wodzie królewskiej, a frakcje kadmu oznaczono zmodyfikowaną metodą BCR [Rauret i in. 1999]. Oznaczenia wykonano metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej z atomizacją elektrotermiczną aparatem Varian AA-100.

Gleby bardzo lekkie i lekkie zawierały ołów na poziomie tła geochemicznego i średnia jego zawartość przekraczała $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. przy zakresie 2,12 do $13,60 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.. Rozkład ołowiu w poszczególnych frakcjach był następujący: największy udział u formie ogólnej miała II frakcja i średnio wynosiła ponad 43,19%. W frakcji I, III i IV była skupiona podobna ilość ołowiu odpowiednio $1,7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. (19,48%), $1,77 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. (21,48%) i $1,59 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. (19,60%).

W glebach średnich odnotowano podobną ilość ołowiu całkowitego w porównaniu do gleb lżejszych. Wszystkie gleby tej grupy zaliczyć należy do gleb niezanieczyszczonych. Rozkład ołowiu w poszczególnych frakcjach był bardzo podobny do rozkładu w glebach lżejszych. Udział w frakcji III wynosił średnio 42,30%, a w pozostałych frakcjach I, II i IV udział ten wynosił średnio 19,99%, 21,81% i 18,36%. W glebach ciężkich odnotowano nieco więcej ołowiu całkowitego – średnio $10,8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.. Gleby ciężkie były także niezanieczyszczone ołowiem. Najwięcej ołowiu było w frakcji drugiej średnio 46,6%, natomiast w rezydualnej 20,04%, związanej z substancją organiczną 18,15%, a w frakcji najbardziej dostępnej było 17,1% ołowiu całkowitego.

Wpływ intensywności uprawy owsa na wybrane właściwości gleby brunatnej

Stanisław Właśniewski, Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak

*Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii,
ul. Zelwerowicza 8b, 35-601 Rzeszów, Polska
swlasnie@ur.edu.pl, ehajduk@ur.edu.pl, jkaniucz@ur.edu.pl*

Intensyfikacja produkcji zbóż przyczynia się do wzrostu plonów, nie pozostaje jednak bez wpływu na zmiany właściwości gleb. Szczególny udział w kształtowaniu właściwości gleb uprawnych, wśród czynników agrotechnicznych, przypisuje się nawożeniu azotowemu, mniej znany jest wpływ gęstości siewu. Zakres i kierunek zmian właściwości gleb w dużym stopniu zależy od składu granulometrycznego i mineralnego gleby.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia azotem (0, 40, 80, 120 kg N/ha) oraz gęstości siewu (350, 450, 550, 650 szt./m²) dwóch form (oplewionych i nieoplewionych) owsa na wybrane właściwości gleby brunatnej.

Badania prowadzono w latach 2008-2010 na polach Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w miejscowości Lubliniec Nowy (Płaskowyż Tarnogrodzki) i Dukla (Beskid Niski). Gleba brunatna w Lublińcu Nowym, o uziarnieniu piasku gliniastego, przed założeniem doświadczenia wykazywała odczyn kwaśny i odznaczała się niską pojemnością sorpcyjną (6,98-7,94 cmol(+)/kg). Zawartość węgla organicznego mieściła się w przedziale od 7,04 do 7,35 g/kg, a zawartość azotu od 0,53 do 0,57 g/kg. Gleba odznaczała się wysoką zawartością przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu. Gleba brunatna wylugowana w Dukli, wytworzona z piaskowców i łupków trzeciorzędowych posiadała skład granulometryczny gliny zwykłej o znacznej zawartości szkieletu. Odczyn gleby był lekko kwaśny. Kompleks sorpcyjny gleby odznaczał się dużą pojemnością sorpcyjną (w zakresie 22,10-26,68 cmol(+)/kg) i w 95% wysycony był kationami zasadowymi. Zawartość węgla organicznego była wysoka i mieściła się w przedziale od 12,00 do 13,31 g/kg, a zawartość azotu od 1,382 do 1,599 g/kg. Zawartość przyswajalnego fosforu i potasu była wysoka, a magnezu średnia.

Zastosowane nawożenie azotowe nie wpłynęło na wzrost zakwaszenia gleb. W glebie brunatnej wylugowanej w Dukli po zastosowaniu dawki 40 kg N/ha zaobserwowano istotny wzrost wartości pH gleby, sumy zasad wymiennych i pojemności sorpcyjnej. Nawożenie azotowe spowodowało zwiększenie zawartości węgla organicznego jedynie w glebie brunatnej kwaśnej w Lublińcu.

Gęstości siewu zastosowane w doświadczeniu nie wpłynęły istotnie na zmianę badanych właściwości gleb brunatnych. Jedynie w Dukli na obiektach gdzie zastosowano siew zagęszczony, gęstość 550 i 650 szt./m² i na których uprawiano odmianę owsa Krezus zaobserwowano wzrost zawartości węgla organicznego.

Rozpuszczalność niektórych mikroelementów w glebie po zastosowaniu wzrastających dawek CaO

Teresa Wojcieszczuk, Marta Bablak, Marta Wojcieszczuk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
Teresa.Wojcieszczuk@zut.edu.pl, Marta.Wojcieszczuk@zut.edu.pl

Wapnowanie gleby jest zabiegiem agrotechnicznym, który ma między innymi wpływ na rozpuszczalność składników chemicznych i ich dostępność dla roślin. W zależności od wielkości kwasowości hydrolitycznej i zawartości frakcji łu koloidalnego w glebie zdolność rozpuszczania się składników chemicznych w glebie będzie zróżnicowana w połączeniu z warunkami pogodowymi, a w szczególności z intensywnością i częstotliwością opadów atmosferycznych. Wynika stąd potrzeba prowadzenia badań szczegółowych dotyczących możliwości uruchomienia się w glebie mikroskładników pod wpływem stosowania szczególnie CaO, które równocześnie może powodować nadmierne wytrącanie się mikroskładników w formie soli nierozpuszczalnych.

W wyniku stosowania CaO na właściwości gleby wpływają kationy Ca^{++} i uwalniające się jony OH^- . W przeprowadzonych badaniach laboratoryjnych oceniono rozpuszczalność głównie mikroelementów w glebie po zwapnowaniu jej dawkami CaO wyliczonymi według pojedynczej, podwójnej i potrójnej wielkości kwasowości hydrolitycznej.

Materiał glebowy z poziomu orno-próchnicznego pobrano z pola uprawnego w pobliżu Ośrodka Szkoleniowo-Badawczego w Zakresie Energii Odnawialnej w Ostoi, usytuowanego w obrębie Równiny Gumienieckiej, która jest częścią Niziny Szczecińskiej. W materiale glebowym przed i po zwapnowaniu wykonano podstawowe analizy gleby oraz rozpuszczalność składników chemicznych w wodzie destylowanej i w HCl o stężeniu $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ metodą ASA.

Pod wpływem wzrastających dawek CaO w badanej glebie zmniejszało się stężenie jonów H^+ oraz wartość kwasowości hydrolitycznej.

Wapnowanie gleby po zastosowaniu potrójnej dawki CaO (3Hh) spowodowało znaczny ubytek Mg i K, a wzrost Na i Ca rozpuszczalnych w HCl ($0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$). Zmiany te z kolei wpłynęły na rozpuszczalność mikroelementów w glebie oznaczonych w HCl ($0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) i wodzie destylowanej.

W porównaniu do gleby niezwapnowanej największym zmianom ilościowym po zastosowaniu potrójnej dawki CaO podlegały Pb, Cd, Cu, Fe rozpuszczalne w HCl. Badane mikroelementy, rozpuszczalne w wodzie destylowanej, w największym stopniu podlegały ilościowym zmianom według kolejności: Fe, Mn, Ni, Zn, Cu, Pb, Co. Po zastosowaniu potrójnej dawki CaO stwierdzono w glebie wzrost Cu i Pb, znaczny ubytek Fe, Mn, Ni, Cu, a następnie Zn, Co.

Czy gleby rolnicze Lubelszczyzny są biologicznie zdegradowane?

Agnieszka Wolińska^a, Anna Szafranek-Nakonieczna^a, Urszula Zielenkiewicz^b, Hanna Rekosz-Burlaga^c, Agata Goryluk-Salmonowicz^c, Artur Banach^a, Mieczysław Błaszczuk^c, Zofia Stępniewska^a

^a *Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Katedra Biochemii i Chemii Środowiska, ul. Konstantynów 1 i, 20-708 Lublin, Polska*

awolin@kul.pl, anna.szafranek@kul.pl, abanach@kul.pl, stepz@kul.pl

^b *Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Zakład Biochemii Drobnoustrojów, ul. Pawińskiego 5a, 02-206 Warszawa, Polska*
ula.zet@ibb.waw.pl

^c *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska*
mjkb111@gmail.com, h.rekosz@interia.pl, agatagoryluk@interia.pl

Celem przeprowadzonych badań było wykazanie wpływu rolniczego użytkowania gleb na ich właściwości biologiczne (wyrażone poprzez biomasę mikroorganizmów, aktywności: respiracyjną, amonifikacyjną i dehydrogenazową, liczebność kopio- i oligotrofów oraz zawartość glebowego DNA) a także określenie stopnia degradacji biologicznej powodowanej przez praktyki rolnicze.

Materiał badawczy stanowiło sześć zróżnicowanych jednostek glebowych użytkowanych rolniczo oraz odpowiadające im gleby kontrolne, nie poddane działalności rolniczej, pobrane z warstwy powierzchniowej (0–20 cm). W warunkach laboratoryjnych oznaczono wartości pH, zawartość węgla całkowitego i azotu, biomasę mikroorganizmów (metoda fumigacji chloroformowej), tempo oddychania gleby (metoda chromatograficzna), liczebności bakterii: kopiotroficznych (metoda płytkowa na agarze odżywczym) i oligotroficznych (agar z bulionem 1000-krotnie rozcieńczonym). Aktywność dehydrogenaz określono z zastosowaniem testu TTC, aktywność amonifikacji z użyciem argininy jako substratu, zaś izolacji DNA dokonano metodą ekstrakcji chloroformowej.

Wykazano, że zabiegi rolnicze oraz użytkowanie do celów rolniczych przyczyniają się do spadku pH gleb i ich zubożenia w węgiel, co pociąga za sobą redukcję liczebności kopio- i oligotrofów, spadek biomasy mikroorganizmów, respiracji oraz zawartości DNA w porównaniu z glebami kontrolnymi. Gleby rolniczo użytkowane wykazały także niższą aktywność dehydrogenazową i amonifikacyjną w porównaniu do gleb kontrolnych. Wyznaczone stosunki bakterii oligotroficznych do kopiotroficznych (O:K), będące miarą równowagi biologicznej gleb wahały się w zakresie 1,27–2,87 oraz 1,5–4,37, odpowiednio dla gleb rolniczych i kontrolnych. Niższe wartości badanych parametrów odnotowane w glebach rolniczych wskazują na wyraźne postępującą w nich degradację biologiczną. Spośród badanych gleb najsilniejszą degradację biologiczną stwierdzono w glebach typu rędziny, zaś najmniej podatne na degradację okazały się być czarne ziemie.

Ocena stanu zanieczyszczenia gleby rekultywowanej kompozytami z udziałem odpadów powiertniczych w oparciu o testy biologiczne

Anna Wójcikowska-Kapusta, Stanisław Baran, Grażyna Żukowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Polska

anna.kapusta@up.lublin.pl; stanislaw.baran@up.lublin.pl; [\[na.zukowska@up.lublin.pl\]\(mailto:na.zukowska@up.lublin.pl\)*](mailto:grazy-</i></p></div><div data-bbox=)*

Celem przeprowadzonych badań była ocena zanieczyszczenia gleby rekultywowanej kompozytem wytworzonym na bazie odpadów powiertniczych z dodatkiem osadu ściekowego i użytkowej wełny mineralnej w doświadczeniu wazonowym. W pracy przedstawiono ocenę zanieczyszczenia gleb w oparciu o testy biologiczne: Phytotoxkit z zastosowaniem rzeżuchy ogrodowej (*Lepidium sativum*) oraz Microtox[®] wykorzystującego szczep luminescencyjnych bakterii morskich (*Vibrio fischeri*).

W modelowym doświadczeniu wazonowym sporządzono mieszanki zwiercin z osadem ścieków przemysłowych Zakładów Azotowych S.A. w Puławach oraz użytkowej wełny mineralnej w następujących wariantach:

Gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 10%); gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 20%); gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 40%); gleba (80%) + 20% mieszanka zwiercin z osadem 10%+ 500 m³ wełny mineralnej; gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 20%+ 500 m³ wełny mineralnej; gleba (80%) + 20% (mieszanka zwiercin z osadem 40%+ 500 m³ wełny mineralnej. Punktem odniesienia była gleba bez dodatków; gleba+ 30t/ha obornika; gleba + NPK. Każdy wariant był przeprowadzony w trzech powtórzeniach. W pierwszym roku badań na tak przygotowanych podłożach uprawiano gorczycę białą, w drugim kukurydzę. Do analiz pobrano próbki glebowe w 3 terminach: po założeniu doświadczenie, po zbiorze gorczycy i po zbiorze kukurydzy. Długość korzeni *Lepidium sativum* zależała od udziału osadu ściekowego w mieszance kompozytu. 40% dodatek osadu powodował zmniejszenie długości korzeni, w porównaniu do gleby bez dodatku kompozytu 1,5 razy, a w porównaniu do gleby + NPK ponad 2-krotnie. Dodatek użytkowej wełny mineralnej i uprawiana roślina nie miały wpływu na długość korzeni rzeżuchy. Analiza testu biologicznego z użyciem bakterii *Vibrio fischeri* wskazywała na zróżnicowaną toksyczność wykonanych mieszanek na bazie odpadów powiertniczych. Najmniej korzystne warunki do rozwoju bakterii (bez względu na uprawianą roślinę, stwarzał wariant: gleba 80% + 20% mieszanka zwiercin z osadem 40%+ 500 m³ wełny mineralnej, najbardziej korzystne – wariant: gleba (80%) + 20% mieszanka zwiercin z osadem 10%.

Praca realizowana w ramach projektu badawczego Nr BG1/SOIL/2013 BLUE GAS-Polski Gaz Łupkowy pt. "Optymalizacja metod zagospodarowania odpadów powiertniczych".

Wpływ temperatury na właściwości biologiczne gleby

Jadwiga Wyszowska, Agata Borowik

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Mikrobiologii,
Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska
jadwiga.wyszowska@uwm.edu.pl, agata.borowik@uwm.edu.pl*

Powszechnie przyjęto uważać, że drobnoustroje glebowe to drobnoustroje mezofilne. Ale to nie może być obowiązującym poglądem we wszystkich strefach klimatycznych. W przypadku gleb Polski należy skłaniać się raczej do poglądu, że najaktywniejsze są w nich drobnoustroje psychrofilne, chociaż nie można wykluczyć istotnej roli drobnoustrojów mezofilnych, których przeżywalność waha się w dość szerokim zakresie temperatur. W świetle powyższych danych ustalenie korelacji między temperaturą gleby a aktywnością mikrobiologiczną jest niezmiernie istotne. Dlatego też celem badań było określenie reakcji drobnoustrojów i enzymów glebowych na temperaturę gleby. W warunkach laboratoryjnych badano wpływ temperatur: 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C i 25 °C na liczebność, wskaźnik rozwoju kolonii i ekofizjologiczny wskaźnik bakterii, promieniowców i grzybów. Badano także reakcję siedmiu enzymów (dehydrogenaz, katalazy, ureazy, arylosulfatazy, β -glukozydazy, fosfatazy kwaśnej oraz fosfatazy alkalicznej) na stres temperaturowy. Badania wykonano na czterech glebach różniących się składem granulometrycznym: piasku słabogliniastego, piasku gliniastego, gliny piaszczystej i pyłu gliniastego.

Z przeprowadzonych badań wynika, że temperatura, niezależnie od rodzaju utworu glebowego, istotnie kształtuje warunki wzrostu i rozwoju drobnoustrojów. Najbardziej optymalną temperaturą dla rozwoju drobnoustrojów glebowych była temperatura 15 °C. W glebie o tej temperaturze na ogół notowano także największą aktywność dehydrogenaz, katalazy, fosfatazy kwaśnej oraz arylosulfatazy, w glebie o temperaturze 20 °C – fosfatazy alkalicznej, a o temperaturze 25 °C – ureazy i β -glukozydazy. Największy wskaźnik rozwoju kolonii (CD) bakterii organotroficznych notowano w glebach inkubowanych w temperaturze 25 °C, natomiast promieniowców i grzybów – w temperaturze 15 °C. Temperatura inkubacji gleby w niewielkim stopniu zmieniała ekofizjologiczną różnorodność testowanych grup drobnoustrojów. Reakcja drobnoustrojów i enzymów glebowych w większym stopniu uzależniona była od składu granulometrycznego gleby niż od jej temperatury.

Wpływ wykrocisk świerkowych na właściwości chemiczne gleb Babiej Góry

Paweł Zadrozny¹, Paweł Nicia¹, Romualda Bejger²

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb,
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska;
rrzadroz@cyf-kr.edu.pl rrnicia@cyf-kr.edu.pl

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Fizyki i Agrofizyki ul. Papieża Pawła IV/3, 71-459 Szczecin, Polska;
Romualda.Bejger@zut.edu.pl

W wyniku wyrócenia się drzewa powstaje luka, gdzie wzmaga się działalność wiatru i wód opadowych. Przyspiesza to osypywanie się ziemi z tarczy korzeniowej powstałego wykrociska oraz prowadzi do zmian w obrębie wykształconej mikrorzeźby powykrociskowej.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie zmian we właściwościach chemicznych gleb na mikrosiedliskach powykrociskowych powstałych po wyróceniu się świerków w Oddziale 93 w Babiogórskim Parku Narodowym. Badaniami objęto wykrociska w wieku 1, 3 i 5 lat, w których przeanalizowano gleby z ich zagłębień powykrociskowych, tarcz korzeniowych oraz pagórków mineralnych i organicznych. W najbliższym otoczeniu badanych wykrocisk wykonano kontrolne odkrywki glebowe z nienaruszonym układem poziomów genetycznych.

Zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego w poszczególnych częściach badanych wykrocisk i profilach kontrolnych mieściła się w zbliżonych granicach (węgiel organiczny w wykrociskach 7,11-419,45 g·kg⁻¹ a w profilach kontrolnych 7,22-444,29 g·kg⁻¹; azot ogólny w wykrociskach 0,63-16,53 g·kg⁻¹ a w profilach kontrolnych 0,59-19,36 g·kg⁻¹).

Uzyskane wyniki potwierdziły duże zróżnicowanie zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego zarówno w obrębie gleb z analizowanych części wykrocisk, jak i pomiędzy glebami wykrocisk a glebami z odkrywek kontrolnych.

Średnia zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego w pagórkach organicznych wykrocisk wszystkich grupach wiekowych była mniejsza niż w poziomach organicznych odpowiadających im profilom kontrolnych. Zawartość tych składników w zagłębieniach powykrociskowych była wyższa od analogicznej w poziomach skały macierzystej profilom kontrolnych, przy czym najwyższą różnicą charakteryzowały się wykroty najmłodsze.

Badania zostały sfinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu badawczego nr N N305 106534.

Zastosowanie termograwimetrii sprzężonej ze spektroskopią masową i spektrometrią podczerwieni do badań właściwości chemicznych i fizykochemicznych gleb i ich związków humusowych

Patrycja Boguta

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
Ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska; p.boguta@ipan.lublin.pl*

Celem badań była próba kompleksowego opisu właściwości chemicznych gleb i ich związków próchnicznych przy wykorzystaniu termograwimetru sprzężonego ze spektrometrem masowym i spektrometrem podczerwieni. Materiał badawczy stanowiło 5 gleb wykazujących zróżnicowane właściwości chemiczne. Kwasy huminowe i fulwowe wyizolowane zostały z powyższych gleb na drodze ekstrakcji alkalicznej, metodą rekomendowaną przez IHSS. Pomiary wykonano na termograwimetrze Netzsch STA 449 F3 Jupiter, połączonym ze spektrometrem mas QMS 403C Netzsch Aeolos i spektrometrem podczerwieni Bruker Tensor 27 TGA-IR. Oprócz krzywej TG zarejestrowane zostały również krzywe DTA i DSC, opisujące efekt cieplny zachodzących procesów. Analizę prowadzono w atmosferze azotu (przepływ: 50ml/min), ze stałą prędkością grzania pieca 10K/min w tyglach z Al₂O₃. Produkty gazowe rozkładu materiału badawczego w czasie rzeczywistym i w sposób ciągły, transportowane były wraz z gazem nośnym (N₂) do spektrometru podczerwieni, który rejestrował widma 3D FTIR w funkcji temperatury/czasu, liczby falowej i absorbancji, a także do spektrometru masowego, który rejestrował masę cząstek, jako stosunki m/z.

Badania wykazały różnice w ubytku masy dla próbek pochodzących z różnych gleb, jak i ich związków próchnicznych. Różnice te dotyczyły głównie ubytku wody i dwutlenku węgla i wynikały zarówno z różnych ilości uwalnianych substancji, jak i różnej temperatury, w której następowała piroliza prowadząca do powstania lotnych produktów. Świadczyło to o istnieniu różnic w strukturze chemicznej badanych materiałów. Wyznaczone krzywe DTG dodatkowo uwypukliły powyższe zmiany. W próbkach gleb o dużej zawartości węglanów, wyraźnym fragmentem charakterystyk było uwalnianie CO₂ ze związków nieorganicznych. Jakościowym potwierdzeniem uwalnianych produktów były widma QMS nałożone na krzywe TG i DTG w funkcji temperatury. Uwalniane podstruktury były również identyfikowane poprzez ekstrakcję widm FTIR dla danej temperatury. Dodatkowych informacji na temat struktur chemicznych, z których uwalniane były produkty gazowe dostarczały dane odnoszące się do energetyki przemian wyznaczonych z krzywych DTA i DSC.

Badania zostały częściowo wykonane w ramach projektu badawczego. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/D/NZ9/02545.

The influence of muck formation on organic matter fractions and selected metals speciation

Marcin Becher, Dawid Jaremko, Krzysztof Pakuła, Joanna Pielech

Siedlce University of Natural Sciences and Humanities, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 14 Prusa St., 08-110 Siedlce, Poland
marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl, krzysztof.pakula@uph.edu.pl

The intensity of the organic matter transformation in the soil muck formation and significant impact of this process on the migration of elements in the environment, led to the research of organic matter fraction (speciation of organic carbon) and distribution of metals in them (speciation of biogenic elements, trace and heavy metals). Material consisted of soils located in the valley of the upper Liwiec Siedlce Upland, with varying degrees of advancement of muck formation: Hemic Sapric Histosols (Dranic) (4 profiles), organic Sapric Histosols (Dranic) (4 profiles) and Histic Gleysols (2 profiles). In the study sequential extraction of elements was used and following operating fraction of metals was determined: soluble in water (H_2O) → interchangeably associated with soil colloids (1 M KCl) → complex associated with humic substances, divided into humic and fulvic acids (0.1 M $Na_4P_2O_7$) → tighter bound by humic substances, divided into humic and fulvic acids (0.1 M NaOH) → strongly associated with organic and mineral soil solid phase (4M HNO_3) → Residual (aqua regia). In the extracts organic carbon content (by elemental analysis on CHN autoanalyzer) and metals (Ca, Mg, Fe, Al, Mn, Cu, Zn, Ni, Pb, Cr, V, As – by ICP-AES) content were determined. Used extraction procedure allowed to determine bioavailable and potentially labile forms of metals, variably associated with soil organic matter.

High variability of forms of the analyzed elements was found. Muck horizons characterized by a higher contribution of labile fractions of carbon and humic substances of carbon in relation to peat horizons.

The largest amount of most metals was present in a fraction of the complexes with humic substances and strongly associated with organic and mineral soil solid phase; in the case of Ca and Mg in the exchangeable forms; in the case of Cr in the residual fraction. In the upper horizons of tested soils, in the case of most metals, contribution of labile and complexed associated with humic substances fractions was larger, suggesting a positive effect of muck formation on the migration of metals.

The results complement the existing knowledge on the interaction of organic matter and metals in organic soils occurring after dehydration.

Data Specification on Soil in the EU Directive INSPIRE

Stanisław Białousz, Małgorzata Radło-Kulisiewicz

Expert European Soil Bureau Network, Warsaw University of Technology- Dept. of Photogrammetry, Remote Sensing and GI S.Bialousz@gik.pw.edu.pl, mradlo@gik.pw.edu.pl

For the soils many maps, databases, the results of the laboratory analysis and monitoring observation were collected in State soil services, scientific institutions and international organizations. The use of such great datasets, most often not uniform, required the creation of information about them, methods of their harmonization, conversion to digital form and the rules for data sharing. The first solution in this direction were developed in the US by creating a Spatial Data Infrastructure (SDI). In the European Union after many years of work, the European Parliament adopted at 2007 the INSPIRE directive (Infrastructure for Spatial Information in the European Union). The main objective of the Directive is to create an infrastructure that will facilitate the use of spatial data for the implementation of the main European policies in the field of the environment, as well as the use of these data in all the Member States of the Union at all territorial levels and for various uses.

Implementation of the Directive has forced the development of a number of legal and technical regulations in order to bring spatial data to the form, that they are harmonised, interoperable and accessible on the Internet.

Soils are one of the 34 themes in the Directive. For the soils, as for each of the other topics, the technical specifications were developed, which say how a newly obtained data about soils should be recorded and to which form the existing data should be converted. Data Specification on Soil -Technical Guidelines count 121 pages and 197 pages of annexes.

Actual models describing soil cover are based on sequence: the soil horizon, soil profile, pedon, polipedon, contour of soil unit and the soilscape unit.

In Specifications the model is based on a similar sequence, but applies the class diagram notation according to the UML (Unified Modeling Language), commonly used in GIS.

Metadata, or information about the spatial data contained in each of the data sets about the soils, is an important component of the Spatial Information Infrastructure because they allow to get an idea of the origin and quality of the data. The so called metadata profile proposed in the Specifications, however, does not meet the needs of soil data users.

The good opportunity for testing Specifications can create the update of Geographical Soil Database of Europe at scale 1:1000000.

Characterisation of the splash phenomenon using highspeed cameras

Andrzej Bieganski, Magdalena Ryżak, Agata Sochan, Cezary Polakowski,
Michał Beczek

Institute of Agrophysics PAS, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
a.bieganski@ipan.lublin.pl, m.ryzak@ipan.lublin.pl, a.sochan@ipan.lublin.pl,
c.polakowski@ipan.lublin.pl

Splash caused by the impact of a water drop on the soil surface is the first step of water erosion. Better knowledge of the mechanism of the phenomenon will contribute to a more detailed mathematical description, which in turn may help to prevent the erosion process.

Investigations of water erosion can be divided according to the place or method in which they are carried out. There are field and laboratory measurements. Laboratory analyses of the splash phenomenon comprise a single-drop approach. It should be noted that in this method one drop falling on a sample changes the condition of the soil surface at the site of the fall.

One of the methods used for analysing the splash phenomenon is application of the so-called high-speed cameras, which facilitate records of several thousand images per second and analysis of e.g. the parameters of movement of splashed particles. Since the Institute of Agrophysics is equipped with a set of three coupled cameras (together with software for tracing and analysing the movement of many particles at a time), an important stage of the undertaken research and simultaneously the aim of this presentation was to determine parameters that allow quantification of the splash phenomenon.

These parameters include:

- Number and size of splashed soil particles,
- Number and size of splashed water droplets,
- Number and size of soil particles within the splashed water droplet,
- Initial velocities of splashed particles/droplets,
- Depth and diameter of the crater formed (if formed) upon the impact of the falling water drop,
- Width and height of the crown formed (if formed) upon the impact of the falling water drop.

Additional parameters can and should include statistics of the values mentioned above, e.g. repeatability and reproducibility

The study is partially financed by the National Science Centre of under projects no. 2014/14/E/ST10/00851 and DEC-2012/07/N/ST10/03280 (2013-2015).

Lead isotopic composition as a tracer of the anthropogenic impact on soil environment

Tomasz Bińczycki, Jerzy Weber, Rafał Tyszk

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland tomasz.binczycki@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com, rafal.tyszka@up.wroc.pl

Presented study concentrates on the characteristics of isotopic composition of lead in Podzols and Histosol located in top parts of Karkonosze Mts. It is a unique habitat which was under diverse anthropogenic influence for a long period of time, and as a result being suffered negative environmental changes in the 20th century. Influence of several factors caused a major ecological disaster that resulted with large area degradation in natural environment, manifested by deforestation. These events resulted in research intensification in order to explain the reasons of such disaster. Among undertaken studies some dealt with the problem of heavy metal presence, and revealed their increased content but were unable to identify their origin.

New opportunities come with the use of isotopic methods, which were not applied in Polish soil science so far, but recently more and more widely used in geology and environmental studies. On the basis of isotopic ratio analysis of Pb^{204} , Pb^{206} , Pb^{207} and Pb^{208} in soils and bedrock, it became possible to identify different sources of lead. Analysis performed on soils samples from ectohumus horizons of soils from top parts of Karkonosze Mts revealed most certainly anthropogenic origin of this metal. More than 90% of lead comes from emissions affiliated with the combustion of coal, mined in Poland and Czech Republic, particularly black coal from Upper Silesia, whereas in illuvial horizons it originated also from galena containing ores.

Distribution of anthropogenic lead in Podzol soil profiles located in Karkonosze Mts is mostly associated with depth and organic matter content. Lead isotope ratios occurring in the bedrock (weathered granite) and at the base of peat soils indicate natural origin of this element, without anthropogenic impact on these soil horizons. Due to the complex nature of soil processes, as well as varying degree of anthropogenic impact in past centuries, it seems necessary to conduct further research with the use of isotopic ratios, in order to accurately identify changes in the soil environment of Karkonosze National Park under contemporary human influence.

Evaluation of mountain sites on the basis of trophic soil index (SIG)

Stanisław Brożek, Jarosław Lasota, Ewa Błońska, Tomasz Wanic, Maciej Zwyczaj

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Zakład Gleboznawstwa Leśnego,

Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

rlbrozek@cyf-kr.edu.pl, rllasota@cyf-kr.edu.pl, ebloska@ar.krakow.pl, rlwanic@cyf-kr.edu.pl, rlzwydak@cyf-kr.edu.pl

The correct assessment of site condition is the basis of the good management of forest areas. The aim of this study was to find a set of soil properties, which allow separating the diverse sites in terms of productivity in Karpaty and Sudety Mountains. 180 research plots include mountain areas. Test surfaces were located in transects from the foot to the top of slopes, taking into account the variability of sites conditions, geological substrate and different slopes elevations. The used index was calculated on the basis of content fraction $<0,02\text{mm}$, the sum of exchangeable base cations, soil acidity and the total content of N and organic C in the humus-mineral horizon. In the trophic soil index for mountain areas (SIGg) the climatic factor was introduced (defined as the ratio of 650/height of the point above sea level, taken into consideration for position over 650 meters above sea level). In the mountains the content fraction $<0,02\text{mm}$, the sum of exchangeable base cations and soil acidity were determined in soil column 1m^2 section and depth of 1m (1m^3 volume) due to the lower depth of the soil profile. Mountain trophic soil index (SIGg) should apply in assessing the potential of forest sites. The trophic soil index (SIGg) correctly separates soil of different productivity. The properties closely associated with the stable elements of the soil, expressing its production and properties which reflect the current state of the soil environment were used in the construction SIGg.

Soil degradation and erosion in Mediterranean ecosystems caused by forest fires and agriculture practices

Artemi Cerdà¹, Saskia Keesstra², Jorge Mataix-Solera³, Xavier Úbeda⁴,
Antonio Jordán⁵, Paulo Pereira⁶

¹*SEDER, Dep. of Geography, University of Valencia, Spain.*

²*Soil Phy and Land Manag. G, Wageningen Univ. The Netherlands*

³*Environmental Soil Science Group. Miguel Hernández Univ.,*

⁴*GRAM University of Barcelona, Spain.*

⁵*MED_Soil Research Group. University of Seville, Spain.*

⁶*Dep. of Environmental Policy, Mykolas Romeris University, Lithuania.*

*artemio.cerda@uv.es, saskia.keesstra@wur.nl, fuensanta.garcia@umh.es,
xubeda@gmail.com, ajordan@us.es, Paulo@mruni.eu*

Soil water erosion is affecting the Mediterranean Ecosystems for millennia. There are some factors that contribute to high erosion rates: rugged terrain, high erosivity of the rainfall and erodible soils and rocks. The land use and management also contributed to increase the water and soil losses. Overgrazing, mining, road construction. are some of the main cause of the soil erosion in Mediterranean Type Ecosystems. However, the main drivers of the soil erosion in the Mediterranean are now two: forest fires and agriculture. Forest fires are widespread in the Mediterranean because the environmental conditions and due to the land abandonment. Forest fires cause a sudden increase in the soil erosion rates but also the vegetation recovery contribute to a control of the soil erosion few years after the fire. On the contrary, agriculture management is characterized by intense soil losses that results in a non-sustainable agriculture. The State-of-the-Art of the soil erosion in the Mediterranean will be shown with examples of Eastern Spain.

Polish scientific thought in international soil classification WRB 2014

Przemysław Charzyński¹, Cezary Kabala²

¹*Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, Lwowska st. 1, 87-100 Toruń, Poland*

²*Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka st.53, 50-357 Wrocław, Poland
pecha@umk.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl*

International classifications until the end of the 20th century were known in Poland by relatively small group of soil scientists and participation of Polish in the creation of these classifications was minimal. The rapid growth of interest follows the publication of the WRB, whose suitability for the correlation of national systems were tested e.g. on the Polish-German field seminars. Activity of Polish soil scientists increased during the preparation of the 2nd edition of the system. Proposals of modifications was presented (Charzyński 2006) and some of these suggestions was adopted (Charzyński et al. 2007). Second edition of the WRB was published in 2006 and soon was translated into Polish. In most of the systematics and mapping of soils related papers, the parallel use of WRB classification and national system has become a standard, which resulted in numerous suggestions, particularly with regard to technogenic soils (eg. Uzarowicz and Skiba 2011, Charzyński and Hulisz 2013, Charzyński et al. 2013). In 2011 field symposium of WRB working group was organized in the Lower Silesia. Classification shortcomings of Luvisols, soils with stagnic properties, lithogenic discontinuities, and mountain soils as well were discussed. A number of conclusions from this symposium been implemented into the next version of WRB (2014). The significance of the Polish contribution to the 3rd edition of the WRB evidence as many as four Polish names listed in the ‘Acknowledgments’. A number of new qualifiers in the WRB 2014 appeared as a response to the Polish soil scientists proposals. These include Murshic, Isolatic, Relocatic, Radiotoxic and Relictiturbic. Also the integration of the rules for classifying soil and creating map legends and enhancement of the status of Eutric/Dystric qualifiers in relatively young soils and in Cambisols was intensively promoted by the Polish members of the WRB Working Group.

Charzyński P., 2006. Testing WRB on Polish soils. APAE, Toruń.

Charzyński P., Hulisz P., 2013. Soils forming on buildings in Toruń. [in:] Technogenic soils of Poland (P. Charzyński, P. Hulisz, R. Bednarek, eds). PSSS, Toruń: 81-93.

Charzyński P., Bednarek R., Hulisz P. 2007. *Pozycja systematyczna polskich gleb w międzynarodowej klasyfikacji WRB 2006*. Roczniki Gleboznawcze, **58**(3/4), s. 52–58.

Charzyński P., Bednarek R., Hulisz R., Greinert A., Uzarowicz Ł. 2013. Classification of technogenic soils according to WRB system in the light of Polish experiences. Soil Science Annual **64**(4):145-150. DOI:10.2478/ssa-2013-0023

Uzarowicz Ł. & Skiba, S. 2011. Technogenic soils developed on mine spoils containing iron sulphides: Mineral transformations as an indicator of pedogenesis. *Geoderma*, **163**(1-2): 95-108.

Typology and directions evolutions of Endogleyic Phaeozems and Umbrisols from White Forest

Józef Chojnicki, Wojciech Kwasowski, Karolina Grabowska, Łukasz Uzarowicz

*Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Faculty of Agriculture and Biology,
Department of Soil Environment Sciences, 159 Nowoursynowska Str.,
02-776 Warsaw, Poland*

*jozef_chojnicki@sggw.pl, wojciech_kwasowski@sggw.pl, k.m.grabowska@wp.pl, lu-
kasz_uzarowicz@sggw.pl*

White Forest is a forest complex covering an area of almost 51,000 ha between the Bug and Narew rivers (nearly 50 km to the northeast of Warsaw). At its lower-lying areas are Endogleyic Phaeozems and Endogleyic Umbrisols developed from fluvioglacial sands.

Both subtypes of soils showed the weakest sand granulometric composition (loose sand, weakly loamy sand) and a strong bottom-up gleyed, while Endogleyic Phaeozems were less acidified and their of humus horizons had a higher content of organic matter. In the humus horizon of Endogleyic Umbrisols organic matter occurred mainly in the form of *mullicol* and occasionally *humiskel*. However, in the parent material occurred very poorly developed in trace amounts, weathering type *skelsepic* plasma, confirming low intensity overlap of primary minerals weathering processes. In the parent material (directly below the humus horizon) of Endogleyic Umbrisols was observed a higher free (Ald), amorphous (Alo) and associated with organic matter (Alp) aluminum content than in humus horizon. This indicates the presence of poorly developed of enrichment horizon. In the clay fraction of Endogleyic Umbrisols occurred vermiculite and kaolinite with a clearly higher their content - especially vermiculite - in the surface horizons. In the humus horizons occur also mixed-layered minerals, whereas in the lower part of the profile was found trace amounts of illite and lepidocrocite.

Further development of the investigated soil will take place probably in the following directions: Endogleyic Phaeozems → Endogleyic Umbrisols → Brunic Arenosol → Podzols.

Restoration of soils on mine heaps estimated by micromorphological image analysis

Krystyna Ciarkowska^a, Laura Gargiulo^b, Giacomo Mele^b

^a*Soil Science and Soil Protection Departament, University of Agriculture, Aleja Mickiewicza 21, 31-120 Krakow, Poland, rrciarko@cyf-kr.edu.pl*

^b*Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, via Patacca 85, 80056 Ercolano, Italy*

The variability in properties and the development of soils located at post mining sites in the old industrial area near Olkusz in Southern Poland was studied. The sites investigated had similar Zn-Pb mining history, physiographical conditions and soil texture, but differed in duration of self-restoration which started 30, 70, 100 and about 400 years ago. Many soil parameters (including: nutrients content, Zn, Pb and Cd levels and dehydrogenase activity) were studied by chemical means. However, main emphasis was on the analysis of soil properties evaluated by micromorphological methods such as: pores structure, aggregates formation and organic matter decomposition. The main objective of the work was to investigate the evolution of mine area soils left to self restoration. Moreover, we tried to check if the results obtained by image analysis could be integrated with results of chemical and biological determinations.

Zinc, lead and cadmium contents exceeded several times permissible values established in the Ministry Directive concerning quality of soils and grounds (2002), for industrial areas in all studied soils. Nevertheless the variability in the duration of evolution of these soils caused significant differentiation of their properties. The oldest 400-year old soil was taken as a reference soil representing the final state of evolution of mine soils of that area and a range of changes of selected soil development indicators was established.

During self-restoration organic C and total N, available K and P as well as dehydrogenase activity increased with increasing age of soils. Results show that aggregate structure developed gradually: from medium sized aggregates separated by larger pores, that occurred in the youngest soil, to more dense soil, (the oldest) which structure was composed of small aggregates, separated by narrower pores, resulting in the higher water retention ability. However, for such results more than 100 years of self restoration was required as the second soil in the age range (100 year old soil) have not yet fully recovered chemical and micromorphological features. We demonstrated also that the image analysis method was able to differentiate the various stages of the development of these soils.

The chemical composition of soil solutions collected from soils contaminated by smelter emissions with the addition of organic matter

Mateusz Cuske, Anna Karczevska, Bernard Galka

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka. 53, 50-357 Wroclaw, Poland
mateusz.cuske@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl

The level of environmental risk associated with the presence of heavy metals in soil is determined primarily type of compound formed with the other substances present in the soil or soil solution. Therefore, the total content of heavy metals in the soil, does not define the level of their phytoability and mobility. Additional modifying risk factors are: physical and chemical conditions of the medium (soil or solution) and the level of biological activity. It is significant in this case refers to the presence of organic matter in degraded areas (contaminated with heavy metals), which are subjected to reclamation work. All the organic compounds, modify the form of the contaminants in the soil.

This paper presents the dynamic changes occurring in soil solutions collected from soils heavily contaminated with heavy metals with various organic additives (compost, sewage sludge, lignite, beech litter) modifying speciation and solubility of heavy metals. The research material was collected from an area contaminated by copper industry in Legnica. In the solutions collected in an incubation experiment, were determined the basic chemometric their properties, and on the basis of their composition modeled solutions in Visual MINTEQ v. 3.1. We analyzed the contribution of individual forms of contaminants in the solution in terms of their structure and mobility.

Depending on the additive and soil properties, the composition of soil solutions and forms of metals were different. In most cases, the addition of organic matter resulted in an increase of dissolved carbon content, which resulted in a huge percentage of organic complexes. The specific addition was a limed sludge after methane fermentation, which gave rise to the addition of mineral complexes of copper (copper amine complexes).

Depending on the additive, as defined forms were characterized by various degrees of mobility. The impact on the formation of various forms of pollutants were such factors as: pH, dissolved carbon content and the total content of heavy metals in the soil.

Spectroscopic characteristics of DOM isolated from arable soils

Irmina Ćwieląg-Piasecka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl*

The object of the conducted research was dissolved organic matter (DOM) fraction isolated from the topsoil horizons of arable soils with a saline solution of CaCl_2 . Such prepared extracts after centrifugation and sequential filtration were then spectroscopically characterized using fluorescence, electron paramagnetic resonance (EPR), UV-Vis and FTIR spectroscopies.

Fluorescence spectroscopy was utilized to probe the chemical structure of DOM because of its utility to distinguish different classes of organic matter. Four spectral types were collected to precisely describe the investigated DOM samples: emission, excitation, synchronous and total luminescence spectra (EEM). Obtained fluorescence spectra of all DOM samples suggest the presence of simple structural components and low level of conjugated chromophores. Some diversity in DOM molecular units is most likely related to different parent vegetable decomposition processes. The EEMs spectra of all DOM samples suggest the occurrence of similar fluorescent structures possibly ascribed to aromatic units such as simple phenolic-like, OH-substituted benzoic and cinnamic acid derivatives.

Additionally the humification index (HI) was determined based on the fluorescence spectra. HI values correlated well with TOC content and with the aromaticity calculated using molar absorption coefficients (ϵ_{280}). E_4/E_6 ratio varied over a wide range showing no relation to other spectral parameters. The FTIR spectra of DOM samples indicated presence of aromatic rings, phenolic systems and conjugated carbonyl groups in ketones, quinones or amides.

DOM fraction EPR spectra consisted of single, symmetrical line characterized by spectroscopic g-factor that ranged from 2.0037- 2.0051 and single line widths from 3,5-5,0 G. These characteristics are consistent with the presence of local organic free radicals of semiquinonic nature conjugated with an extended aromatic system.

This research was supported by the National Science Centre with grant number 2012/05/D/ST10/02223.

Biogeochemical and Hydrogeological Aspects of Bacterial-Mineral Interactions in Soils

F. Grant Ferris

Department of Earth Sciences, University of Toronto, 22 Russell Street, Toronto, Ontario, Canada M5S 3B1
grant.ferris@utoronto.ca

An investigation was conducted to assess the microbial diversity and biogeochemistry of a pristine shallow glaciofluvial groundwater system on the Canadian Shield. Vadose zone soils were very fine-grained sands consisting mostly of iron oxide-coated quartz. Below the water table in the saturated zone, iron oxide-coating on quartz grains were absent owing presumably to reductive dissolution by Fe(III)-reducing bacteria and chemical weathering, respectively. Groundwater pH was circumneutral at 6.4 ± 0.1 , and Eh was slightly reducing at 349 ± 15 mV compared to local surface waters at 417 ± 21 mV; the total dissolved solids concentration in groundwater was 45.2 ± 6.9 mg/L. A total of 269 clones were sequenced and compiled into a 16S rRNA gene library, and representative operational taxonomic units (OTU) were retrieved from basic local alignment search tool (BLAST) analyses at the species-level across 7 phyla, including Acidobacteria, Actinobacteria, Bacteroidetes, Chlorobi, Firmicutes, Planctomycetes, and Proteobacteria. Aerobic, anaerobic, and facultative anaerobic heterotrophs were predominant among the OTU. Lithoautotrophic ammonium- and nitrite-oxidizers were especially prominent, as were diazotrophs, nitrate- and nitrite-reducers. Representative OTU also included Fe^{2+} -oxidizers and Fe^{3+} -reducers, whereas those associated with sulfur cycling were rare. Evaluation of common metabolic redox indicator species revealed sequential zones of O_2 -reduction, NO_3^- -reduction, Fe^{3+} -reduction, oxygen-dependent Fe^{2+} -oxidation, and nitrate-dependent Fe^{2+} -oxidation. These observations suggest that there is considerable potential for biogeochemical cycling of nitrogen and iron within shallow glaciofluvial groundwater systems on the Canadian Shield.

Sustainable management of drylands

Donald Gabriels

Department of Soil Management, UNESCO Chair on Eremology, Ghent University, Belgium

donaIdgabriels@gmail.com

Drylands have a negative soil-water balance (a water deficit) between 35% and 95% throughout the year or during part of the year. Drylands have an aridity index $A = ETP/P$ between 0.05 and 0.65 with PET the Potential Evapotranspiration (mm) and P the precipitation (mm).

Drylands are considered as arid if $0.20 > AI > 0.05$, semi-arid if $0.50 > AI > 0.20$ and dry sub humid if $0.65 > AI > 0.50$.

A clear distinction should be made between ‘aridity’ and ‘drought’. ‘Aridity’ is related to a permanent pluviometric deficit, while ‘drought’ is a short term phenomenon with a temporary deficit. Drylands are also affected in an irregular manner by several types of droughts be it meteorological, hydrological, agricultural or edaphic.

As desertification is more related to drought than to aridity, combating desertification is in fact managing the drylands in view of their preservation or restoration.

With funding provided by the Flemish Government of Belgium, the UNESCO division of MAB (Man and Biosphere) in cooperation with UNU (United Nations University) implemented a 6 year’s (2007-2013) project entitled SUMAMAD (Sustainable Management of Marginal Drylands).

The following partners were involved in SUMAMAD and dryland management was applied in sites mainly situated in UNESCO-MAB Reserves.

Egypt: The University of Alexandria. Omayed Biosphere Reserve

Project: Solar desalinization for solving water scarcity problems in drylands

China: Chinese Academy of Sciences. Hunshandake Sand area

Project: Chicken Farming in compacted grassland resulting in an increased environmental sustainability and economic efficiency

Bolivia: UMSA (Universidad Mayor de San Andres). Southern Bolivian Altiplano

Project: Economic assessment at farm level of the implementation of deficit irrigation for quinoa production

Jordan: The Royal Society for the Conservation of Nature. Dana Biosphere Reserve

Project: Community-based grazing management in the dry land

India: Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur. Arid western plain zone, Thar Desert

Projects: Arabic gum production. Composting techniques.

Mid- and Late Holocene peatlands formation in the Stołowe Mountains, Central Sudetes (SW Poland)

Bartłomiej Glina¹, Małgorzata Malkiewicz², Adam Bogacz³, Łukasz Mendyk⁴,
Przemysław Woźniczka³

¹*Poznan University of Life Sciences, Department of Soil Science and Land Protection,
ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań*

²*University of Wrocław, Institute of Geological Science, ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław*

³*Wrocław University of Environmental and Life Science, Institute of Soil Science
and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

⁴*Nicolaus Copernicus University in Toruń, Department of Soil Science and Landscape
Management, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń*

*glina@up.poznan.pl, malgorzata.malkiewicz@ing.uni.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl, men-
dykgeo@gmail.com, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl*

Studies of peat cores provide proxy data giving information on the changing plant species composition, climate and human activities in the past. Mires in the Central Sudetes have been poorly studied in terms of the local vegetation development inferred from macrofossil, pollen and radiocarbon analyses.

The main objective of the study was to reconstruct the Holocene vegetation history and shallow peatlands formation in the Central Sudetes Mts over the middle and late Holocene. Based on the results of peat stratigraphy, paleobotanical analysis and charcoals frequency we try to assess the impact of biotic and abiotic factors on developing peatlands ecosystems. The study was carried out in the Stołowe Mountains, situated in the central part of the Sudetes Mountains range (SW Poland), on the Poland-Czech Republic border. Three peat cores were retrieved from three shallow peatlands, differentiated in terms of ecological type, elevation, type of water supply and mineral bedrock.

Performed analysis of pollen spectra showed continuous human activity in the close and far vicinity of study areas. It is confirmed by the presence of the synanthropic plants pollen. Both, during the pollen analysis and field core sampling in the investigated peat profiles were found some macroscopic or microscopic charcoals. What indicates about possible fires occurred here in the middle and late Holocene. Peatlands formation in the Central Sudetes took place in two periods. The oldest among investigated peatlands started formation in the mid-Holocene (Subboreal) and the youngest in the Subatlantic period.

Protection of soil organic matter stocks

Sławomir Gonet

Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Science, Department of Soil Science and Landscape Management, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland
gonet@umk.pl

Soil organic matter (SOM) stocks depend on a lot of factors. The most important factors influencing organic matter status in soils are: natural (climate, soil parent material, topography, land cover, hydrology) and human (land use, farming system, land management, land degradation) factors. The soil type and properties are important and explain initial C content. Sandy soils are usually low in organic matter and many soils rich in clay or amorphous constituents can accumulate organic matter under stable form. Climate has mainly through temperature and humidity a critical influence on carbon mineralization or accumulation.

With the development of agriculture from forest and grassland soils an important loss in carbon stock in soils (30 to 50%) has occurred in a few years, and then an equilibrium seems to be reached which depends of the crop residues, organic fertilizers and organic matter management. Forests cover ca 30% of soils in Poland. The organic carbon stocks in forest soils are large (100-200 t/ha), including the aboveground biomass, which represents about half of the carbon resources. Critical phenomena for the dynamics of organic carbon in these soils are deforestation and losses from fires. Afforestation of agricultural land resources, in general increases of SOM stocks. Grasslands and pastures are very important storage of organic carbon; the carbon resources are similar or higher than in the forest soils. The soils of grasslands and pastures characterized by high biodiversity. The area of Polish grassland soils decreases, which results in reduction in carbon resources.

Because cultivation in general results in decrease of SOM, the following practices shall be especially recommended: use of catch crops and green manures (increasing SOM content, reduces nutrient losses and improves soil structure), the creation of buffer strips along the border of agricultural fields (serves as a carbon reservoir, reduces soil erosion, increases biodiversity) maximization of the use of crop residues, conservation tillage (reduces soil erosion by water, improves soil physical properties), application of exogenous organic matter (increases SOM content, improves soil quality). Especially, "C hot spot soils" (peat soils, natural wetlands, alpine soils, forests, natural grasslands) should be given high priority to preserve their SOM stocks.

Processes in extreme soils of recent and ancient epochs - new challenge for soil science of XXI century

Sergey Goryachkin

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences.

Staromonetny 29, 119017, Moscow, Russia, e-mail: sergey.gory@gmail.com

The fact is that for most of the geological history of Earth there could only exist soils, which we now refer to the extreme ones. Vegetation with root systems appeared only about 400 million years ago. Therefore, modern soils of Antarctica, high mountains and some deserts, all with cryptogamic vegetation, are the analogs for soils of remote past. With understanding of such objects we approach the mysteries of organomineral interactions in ancient times. Similar bodies occurred in Earth's soil cover much later, during Pleistocene glaciations. Studying the geography of extreme soils also gives an opportunity to build a bridge to extraterrestrial soil-like bodies, which appear on Mars, other planets and their satellites.

It is proposed to distinguish the soils of orthoextreme environmental conditions and soils of paraextreme conditions. Criteria of orthoextreme soils – weakly developed profiles and/or stressful state of soil biota and very low emission of C-containing gases from soil. By orthoextreme soils we understand a variety of soil-like films, crusts or protosoils (endolithic, hypolithic, certain types of rock varnish, etc.), soils with microprofiles, soil without or weakly developed humus and litter horizons which are regarded Arenosols, Nudilithic Leptosols, Regosols and some Solonchaks. Paraextreme soils are defined as a transition stage from orthoextreme soils to the common ones developing at a "structural-functional optimum". They are adequately described and studied by classical Dokuchaev's soil science.

According to the factors of extreme environment we propose to distinguish clima-extreme soils (especially at high latitudes and deserts, and high mountains), topo-extreme soils limited in development due to local relief conditions (caves, cliffs, etc.), litho-extreme soils limited by toxicity or low nutrients content in rocks, as well as their very poor physical properties, such as high rocky fragments content and the virtual absence of fine earth, and sedimentoextreme or briefly sedi-extreme soils with profiles constrained by sedimentation of aeolian, fluvial, volcanic and other material. Functioning and pedogenesis in extreme permafrost soils in annual and long-term cycles are clearly divided into a cold period (soil T is near or below 0°C) and warm period (soil T above 0°C). These two obligate periods fundamentally differ in a set of soil functioning processes and elementary soil-forming processes (ESP). During a cold period the functional processes and ESP are mainly abiotic, "anti-gravitational" and "anti-horizontal" disturbing horizontal differentiation formed during warm season and often resulting in mixed and homogenized soil body (profile).

Research Innovations in Soil Physics

Rainer Horn

*Institute for Plant Nutrition and Soil Science, Christian Albrechts University zu Kiel,
Hermann Rodewaldstr.2 24118 Kiel, Germany, President of the,IUSS
rhorn@soils.uni-kiel.de*

Soils are non-renewable 3-dimensional bodies as the outer skin of the earth with liquid, gaseous and solid components containing inorganic and organic materials, including living organisms in a great number and variety. But soils offer only a limited rigidity concerning their chemical, biological and physical properties and react with an irreversible degradation if exceeding their internal soil strength as boundary condition. Food production for a growing population, irreversible soil degradation due to mis- or overuse, limited soil resilience and performance are important parameters to quantify. Soil compaction, erosion, carbon sequestration, urbanization problems, and soil remediation have in view of the expected global/climate change effects all to be considered in order to prepare reliable data for modeling scale dependent soil management scenarios and preventing additional soil degradation and soil functionality losses. How far is the existing dataset sufficient for predicting future processes of e.g. crop yield, soil rigidity or impermeability – as only 3 examples- in a changing hydraulic, mechanical and chemical, biological reactor system “soil”.

During the lecture new approaches in soil physics research will be determined for future approaches and based on the actual knowhow open questions of how to gain additional soil physical knowledge discussed.

Proposal of the systematics of brackish marsh soils in Poland

Piotr Hulisz

Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, Lwowska St. 1, 87-100 Toruń
hulisz@umk.pl

The soils developed from marine and marine-alluvial deposits are still under-researched in Poland. They are not included in the current edition of Polish Soil Classification (2011). The research conducted by Hulisz (2013) indicated that brackish marsh soils may develop only on flat coastal (depositional) sections (in some places exposed to sea abrasion), including delta plains. Therefore their occurrence along the Baltic Sea coast follows the spot pattern. As in the case of alluvial soils, the formation of marsh soils in the Polish coastal zone was mostly affected by geogenetic (lithogenic) processes, which result in the development of a stratified soil profile. Contrary to typical alluvial soils, however, sedimentation of deposits building the marsh soils takes place not in the terrestrial, but in the marine-terrestrial environment. Moreover, simultaneous or derivative processes of salinization, sulphurization, peat accumulation etc. may occur in some of these coastal soils.

Based on the obtained results, some updates to Polish Soil Classification (2011) were proposed, i.e. a new type – marsh soils (SM) in the order of weakly developed soils (S), with three subtypes: brackish marsh soils (SMb), sulphate brackish marsh soils (SMbz) and sodic marsh soils (SMs). Furthermore, coastal beach soils in the initial stage of development could be included in the type of accumulative initial soils (IJ). In addition, some amendments in the terminology and symbols of soil horizons are necessary, as well as a proper taxonomic rank for properties of salinity and sulphurization.

Polish Soil Classification. 2011. Soil Sci. Ann. 52 (3).

Hulisz P. 2013. Genesis, properties and systematics position of the brackish marsh soils in the Baltic coastal zone. Rozprawy habilitacyjne. Wyd. UMK.

Position of ochre soils in Polish Soil Classification in the light of their properties and genesis

Michał Jankowski

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland

mijank@umk.pl

Ochre soils are one of the least recognized elements of the soil cover of Poland and the whole central Europe. Their unique properties (unusual for our bioclimatic zone red color, microaggregated structure, high content of iron compounds) are the cause of significant discrepancies in the interpretation of their genesis and classification. The results of studies on 50 objects located in different landscape zones of Polish lowlands allow to propose verification of the ochre soils position in the Polish Soil Classification.

Location of the ochre soils ranges in the vicinity of places where the soil cover directly contacts with groundwater suggests their intrazonal, geochemically dependent, hydromorphous character. Their genesis seems to be associated with the allochthonous accumulation of iron and also manganese followed by their specific transformation with the significant contribution of microorganisms, which finally leads to the synthesis of hematite. For the soil-forming process leading to the formation of the ochre soils the name “*pararubefication*” is proposed, to emphasize the similarities and obvious differences with regard to the pedogenesis of tropical areas.

Therefore, in accordance with the rules of the latest edition of the Polish Soil Classification (2011), the ochre soils should be distinguished in a separate order of *Ochre soils*. The diversity of morphological, physical and chemical properties of these soils allows for distinction of the two types and three subtypes: *dystric ochre soils (typical)* and *eutric ochre soils (typical and with calcic horizon)*. Presence of the horizon *Bo - rubic* or its specific variant *manganirubic* is the main diagnostic feature of the ochre soils. In the definition of this diagnostic horizon the allochthonous nature of the compounds accumulation is highlighted.

According to the latest edition of the WRB soil classification (2014) the ochre soils can be classified into RSG of Arenosols, and some also as Calcisols.

Comparison of ultramorphoscopic features of silt quartz in Brunic Arenosol and Gleyic Podzol on the area of supra-flood terrace of Ślupia River

Jerzy Jonczak¹, Marek Degórski², Bogusława Kruczkowska²

¹*Pomeranian University in Słupsk, Institute of Geography and Regional Studies, Partyzantów 27, 76-200 Słupsk, Poland*

²*Polish Academy of Sciences, Institute of Geography and Spatial Organization, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland*

jerzy.jonczak@gmail.com, m.degor@twarda.pan.pl, b.przewozna@twarda.pan.pl

The comparative studies on ultramorphoscopic features of coarse silt quartz grains (0,05-0,02 mm) using scanning electron microscopy (SEM) have been conducted in the profiles of forest Gleyic Brunic Arenosols and Gleyic Orsteinic Podzols, as the main components of soil cover on the area of supra-flood terrace of Ślupia River south of Słupsk. Formed from coarse and medium river sands, at TL age $9,7 \pm 1,46$ – $9,8 \pm 1,47$ ka BP, Gleyic Brunic Arenosols have a profile structure Ol-Of-Oh-A-A2-ABv-Bv-Cg-Cg2, and characterized by the presence of well developed, intensively coloured sideric horizons. Gleyic Orsteinic Podzols are associated with the patches of shallow eolian covers at TL age between $4,2 \pm 0,63$ and $5,1 \pm 0,77$ ka BP. They are characterized with the presence of rich in organic matter and relatively poor in free iron oxides orsteinic horizons. These soils are in some places covered with 20-30 cm thick layers of younger ($0,4 \pm 0,06$ ka BP) eolian deposits, in which developed initial podzolic soils. The investigated soil profile has a structure: Ol-Of-Oh-AEs-Bhs-2AEs-2Es-2Brg-2Bhsg/C-3Cg.

Ultramorphoscopic features were analyzed for at least 100 randomly selected grains, purified 10 min. in hot 10% HCl. The grains were classified into one of the following five groups: fresh grains, without features of physical and chemical weathering, and without encrustations (type A), grains with the features of chemical weathering (type B), grains coated with scaly-grain crusts (type C), grain coated with bulbous crusts (type D) and grains cracked (type E). Grains type C dominated in the profile of Gleyic Brunic Arenosol, which percentage ranged from 62% in Cg2-horizon and 64% in A-horizon to 89% in Bv-horizon. 7-24% accounted grains type A, and 2-20% type B. There were no grains type D, and grains type E were only in A-horizon in trace amounts. Much greater vertical variability in terms of ultramorphoscopic features of silt quartz was noticed in the profile of Gleyic Orsteinic Podzol. Grains type B dominated in humic-eluvial (AEs, 2AEs) and eluvial (2Es) horizons of the soil (65-82%), whereas in the remaining horizons dominated grains type C (54-77%). The percentage of particular grain types in parent materials is comparable in both investigated soils. The data obtained suggest strong influence of soil forming processes on ultramorphoscopic features of quartz silt grains.

Enzymatic activity and enchytraeids abundance in agricultural mountains soils

Agnieszka Józefowska, Anna Miechówka

University of Agriculture in Kraków, Department of Soil Science and Soil Protection, Al. Mickiewicza 21, 30-120 Krakow, Poland; a.jozefowska@ur.krakow.pl, a.miechowka@ur.krakow.pl

The number of soil mesofauna and enzymatic activity of soils are good indicators of changes in soil as influenced by cultivation.

The aim of this study was to compare enchytraeids density and activity of dehydrogenases (ADh), urease (AU) and invertase (AI) in soils of grassland and arable land. It were defined dependencies that exist between those biological parameters and the basic soil properties, such as: content of total organic carbon (TOC) and nitrogen (TN), pH, texture and porosity. In the research were used soil material from humus horizon of 12 soil profiles which were located in the Mały Beskid and Silesian Foothills.

The main density of enchytraeids in grassland soils (12982 ind. m⁻²) were twice higher than in arable land soils (6099 ind. m⁻²), and the differences were statistically significant. Grassland soils were characterized higher enzymatic activity, than arable land soils. However, only ADh, which were in grassland soils almost thrice higher than in arable soils (respectively 2024 and 742 μmol TPFkg⁻¹h⁻¹), were showed significant differences. Higher biological activity of grassland compared to arable land soils resulted from the occurrence in grassland soils more favourable edaphic conditions for development of soil organisms. Humus horizons of grassland soils were characterized by a higher content of TOC and TN and porosity and lower clay content than arable land soil.

High enchytraeids density went hand in hand with high enzymatic activity, especially with ADh (significant correlation coefficient). Density of enchytraeids and ADh significantly depended on the TOC and TN. In addition, significantly positively correlated ADh with the porosity of the soil and negatively with the content of the clay fraction were noted.

The study was supported by the Ministry of Science and Higher Education, Poland, under the grant No. N N310 780640

Objectives, structure, and perspectives of soil monitoring in Poland

Cezary Kabala*, Grzegorz Siebielec**, Kowalska Anna***

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

***Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, Puławy*

****Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary*

cezary.kabala@up.wroc.pl, gs@iung.pulawy.pl, a.kowalska@ibles.waw.pl

The worsening soil quality, including in particular the contamination, threatens the soil functions like food production, filtering, buffering, etc. In addition, it can pose a direct threat to human health. On a par with other components of the environment, soils are involved in the monitoring, which aims to track changes in soil quality and identify polluted areas requiring remediation. Many institutions implement soil monitoring in Poland in several programs.

Monitoring of geochemical background is to assess the natural concentrations of substances in soils and to identify the general trends in soil quality in Poland. It is implemented under three programs: (1) Integrated Environmental Monitoring, (2) state-level network “Monitoring of the arable soils’ chemistry”, founded and operated by IUNG-PIB in Puławy, and (3) state-level network “Forest monitoring”, managed by IBL in Sękocin Stary. All three programs are components of the State Environmental Monitoring System (PMŚ).

Monitoring of contaminated sites and sites exposed to pollution is carried out on a local scale. Until 2014, the local soil monitoring was the duty of counties. Since 2014 the counties are responsible for monitoring in the so-called “sites of historical contamination” only. The study of soils exposed to contamination is carried by some Regional Environmental Protection Inspectorates (eg. in Wrocław). An essential importance have a local monitoring networks around the industrial installations qualified the most harmful to the environment and obliged to have an “integrated environmental permission”. These duties were extended in 2014 for monitoring of the soil and groundwater quality within installations.

Environmental monitoring is also carried out beyond the PMŚ system and the system of environmental decisions (integrated permissions), as the statutory tasks of national parks (eg. KPN and PNGS) and universities (eg. WUELS).

Monitoring of soil in Poland has been conducted in a wide range, but serious shortcomings remain as follows: incompleteness of the system, incomparability of results, and difficult access to research results obtained by the various institutions carrying out the monitoring investigations.

Assessment of soil contamination and the strategies of soil remediation under the provisions of revised Act of environmental protection

Anna Karczewska, Cezary Kabala, Jarosław Kaszubkiewicz, Mateusz Cuske

Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
anna.karczewska@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl,
jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, m.cuske@gmail.com

Amendment to the Act on Environmental Protection, introduced in July, 2014, brought in several essential changes to legal regulations concerning the protection of earth surface. In particular, the principles of assessing soil pollution have been modified, organization of soil monitoring has been changed, and new rules for dealing with polluted soils have been brought about. Consequently, several new terms have been introduced: substances that pose a risk in soil and ground, historical pollution of soils, and remediation of polluted soils.

A new approach to the assessment of soil contamination will be presented. The previous concept of "soil quality standards", i.e. the maximum permissible total concentrations, has been replaced by the concept of acceptable concentrations of hazardous substances in soils and earth, defined as "the concentrations below which none of the functions performed by soils (by the Earth's surface) is significantly affected". However, the way in which such values are determined, may raise some controversies. Several solutions present in the newest version of a relevant draft of regulation by the Minister of the Environment (or possibly in the accepted regulation - depending on the state of legislation) will be discussed. Particular attention will be paid to the issues of human health risk assessment and ecological risk assessment - in various cases of contaminated soils, with the reference to soil functions. This matter will be discussed in relation to the solutions applied in several other countries, including the USA.

Basing on the modified philosophy applied for assessment of soil contamination, the new approach to soil remediation strategies will also be discussed. Presently, soil remediation may accept several solutions, not only those that involve obligatory decontamination. Alternatively, various measures that lead to reduction of contaminants solubility or prevent their spreading in the environment, will be accepted as proper soil remediation techniques, provided that significant risk to human health and the environment is eliminated

These issues will be discussed and interpreted for several special cases, including operating installations (such as copper smelters in Legnica and Głogów) or selected areas with historical pollutions, such as the former center of gold and arsenic mining in Żłoty Stok.

Determination of granulometric composition by measuring the apparent weight of the float submerged in the soil suspension

Jarosław Kaszubkiewicz¹, Witold Wilczewski², Krzysztof Faliński², Michał Staś², Jerzy Belowski², Ewa Pora¹, Przemysław Woźniczka¹, Tibor József Novák³

¹*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environment Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland*

²*Arcanum Advisory and Implementation Enterprise Ltd. Jana Kochanowskiego 59/1, 51-602 Wrocław, Poland*

³*University Of Debrecen Department of Landscape Protection and Environmental Geography*

Granulometric composition of soils and sediments is a basic property decisive for many other physical and chemical characteristics of these media. Numerous methods for its determination are based on the phenomenon of sedimentation of soil particles in liquid media and use the fact that the falling speed of the particles in suspension is proportional to the square of their diameter. This enables the separation of different sizes particles and with sieve separation of particles of largest diameter allows to specify the granulometric distribution (texture) in a full range of grain sizes.

This group of methods include both; pipette method considered in the EU for the reference method and widely used in Poland aerometric-sieve method.

Proposed method and device for its application, use to determine the sedimenting suspension density measurements of changes in the apparent weight of the float submerged in it. The weight of the float suspended on a thin fishing line, at a given depth in the suspension, is measured by a precise dynamometer and stored by the recording device.

On the basis of time changes of the float weight, using the Stoke's equation, the soil fraction content of equivalent diameters in the range from 0.002 mm to 0.1 mm is calculated and with the use of a liquid having a higher dynamic viscosity and lower density even in the range of 0.001 to 0.2 mm.

By choosing the depth of measurement's density, realized by using computer-controlled mechanized stand, this method shortens measurement time (for fractions <0,002 mm) to about 3 hours while also allowing freely choose the amount and dimensions of measured fractions. Digital data transmission from dynamometer and temperature sensor to computer, allows to automatically calculate results with elimination of the observer.

Samples preparation for analysis and sandy fraction content determination manner are analogous to pipette and aerometer method measurements.

So far the tests carried out, showed good repeatability of results, good accordance with the results obtained by aerometric and pipette method, while faithful reproduction for bimodal particle size distribution curves.

Introducing the Soil System Science Division of the European Geosciences Union

Saskia Keesstra¹, Artemi Cerdà², Teodoro Miano³, Jerzy Weber⁴

¹Wageningen University, Soil Physics and Land Management Group, Droevendaalsesteeg 4, 678NX Wageningen, The Netherlands

²University of Valencia, Soil Erosion and Degradation Research Group, Department of Geography, Valencia, Spain

³University of Bari, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via G. Amendola, 165/A, 70126 Bari, Italy

⁴Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Inst. of Soil Science and Environ. Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
saskia.keesstra@wur.nl, artemio.cerda@uv.es www.soilerosion.eu,
teodoro.miano@uniba.it, jerzywebe@gmail.com

Soil is the interface between the crust and atmosphere, and is the basis of life on the Earth. Raising awareness on the importance of sustainable soil management as the basis for food systems – as well as ecosystems functioning (including better adaptation to climate change) – resulted in proclamation by FAO the year of 2015 as the International Year of Soils. Nevertheless, the place of soil science in geosciences were underestimated for years.

Soil System Science is one of the European Geosciences Union primary divisions established in 2002, when EGU was founded. The first SSS sessions were organized at the 1st EGU General Assembly in Nice in 2004. From that time, the importance of soil science in geosciences is continuously gaining greater recognition, and soil scientists are more noticeable. The EGU General Assembly held in Vienna in 2015 received 14,231 abstracts, from which 1,573 were submitted for sessions organized or co-organized by SSS. This makes the SSS the second in size division of the EGU.

SSS is working to show how important the soils are in the Earth System, and the EGU is the right place where soil scientists can interact with other geoscientists. The aim of the SSS is to coordinate the EGU scientific program on soil science and related activities. The SSS contributes actively with EGU by promoting scientific interchange and dissemination of activity carried out by members.

Rotting of organic fibre-muck soils in various usage conditions in Supraśl River Valley

Aleksander Kiryluk

Białystok University of Technology, Faculty of Technology in Environmental Engineering and Protection, 15-351-Białystok, str. Wiejska 45A, Poland
a.kiryluk@pb.edu.pl

Research carried out at Lower Supraśl grassland area concerned changes of water and physical conditions of organic soils. Study area was drained several times. In prewar period major meliorations were made to drain water excesses from swampy valley. Another drainage was made in 1975- 1977.

In latest period strongly developed dehydration- irrigation system was made, comprising: about 90 km of dehydration- irrigation ditches, 57 damming bars, 127 throughput, about 500 culverts and 2 siphons under Supraśl river. Highly developed ditches network with waterlogging regulation structures caused that object to become useful for agricultural use. Approximately 5 years after land melioration large diversity in biomass production at post-bog meadows was observed. Studies of water and soil conditions in constant control points, distributed by developed methodology began in 1982. Soil profiles and sampling points were located along the transects line, crossing the river valley across from direction of its flow.

Studies were carried out in period from 1982 to 2002 in constant sampling points. Since 2002 studies are carried out in 6 meadow habitats characterized by different humidity and different meadows usage intensity. Soil moisture and vegetation analysis allowed the separation of following 6 meadow habitats: wet intensively used, extensively used moist, fluctuating heavily used, fluctuating extensively used, dry intensively used and dry extensively used. Further studies were carried out within these selected habitats. Descriptive analysis of soil profiles and laboratory analysis of organic soils samples showed a progressive rot process of dehydrated peat.

Peat rot intensity in the initial study period depended mainly on the depth of groundwater and its dynamic during vegetation period and from peat thickness. In habitats with less than 80 cm of peat (shallow soil) and deep level of ground water (about 130 cm below the surface) in soil profiles occurred muck level M_t to depth of 30 cm and presence of peat in extent of organic matter decomposition R2 and R3 and also reduction of total porosity to about 80% in volume.

Lithogenic and pedogenic forms of iron in soils developed on red Lower Triassic sediments in north-western part of the Świętokrzyskie Mountains

Monika Kisiel, Zbigniew Zagórski

Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Faculty of Biology and Environmental Sciences, 1/3 Wóycickiego Str, 01-938 Warsaw, Poland

Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Agriculture and Biology, 159 Nowoursynowska Str, 02-776 Warsaw, Poland

m.kisiel@uksw.edu.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl

Iron is an important element of chemical composition of soils. It occurs in soils as two genetic mineral forms: lithogenic – connected with mineralogical-petrographic composition of the parent rock, and pedogenic – being an effect of active soil-forming processes. By researching relations between mineralogical and chemical forms of iron one can gain lots of data needed to determine typology and genesis of soils developed on specific parent rocks.

The goal of the current research was characterization of lithogenic and pedogenic forms of iron in soils developed on red sandstone-clayey sediments of Lower Triassic coming from the north-western part of the Świętokrzyskie Mountains. Micromorphological, submicromorphological and mineralogical analyses were performed, using SEM-EDS, TEM and XRD methods. Research of chemical forms of iron, namely Fe_t , Fe_{ns} , Fe_d and Fe_{ox} were also executed.

It was stated that in the soils under scope the lithological form of iron is hematite. Its source is parent rock of specific mineralogical-petrographic composition. Hematite occurs under various forms, e.g., coarse-crystalline hematite concretions, fine-crystalline aggregates coming from the glue of sandstones, or fine-crystalline „pigment” within the clay substrate.

Pedogenic forms of iron are goethite and lepidocrocite. They form due to active pedogenic processes, mainly the gley process. The source of Fe ions, that act in the formation of the pedogenic iron minerals, is hematite undergoing weathering.

The genesis of iron minerals is strictly correlated to the results of the research of chemical forms of iron. It was affirmed that total iron forms (Fe_t) and non-silicate ones (Fe_{ns}) dominate, and their amount is directly connected with the presence of hematite. Free iron forms (Fe_d) occur in variable amount and are determined by the occurrence of goethite and lepidocrocite, and also the degree of crystallinity of hematite. Amorphous iron (Fe_{ox}) has little part and shows relation to the level of destruction of iron minerals in the given oxidative-reductive conditions.

Ecological risk assessment of contaminated sites - comparison of different approaches

Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Bożena Smreczak, Aleksandra Ukalska-Jaruga, Barbara Maliszewska-Kordybach

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Pulawy, Poland

agnes@iung.pulawy.pl, bozena@iung.pulawy.pl, aukalska@iung.pulawy.pl, bkord@iung.pulawy.pl

Among the main threats to the proper functioning of agricultural soils, specified in the EU "Thematic Strategy for Soil Protection", soil contamination plays an important role. In order to assess the hazard for soil ecosystems in areas exposed to chemical degradation, methods of ecological risk assessment (ERA) are applied. Nowadays ERA methods are conducted in few countries, but for risk characterization the variety of assessment tools are used. ERA methods are often generic and based on simple comparisons of soil concentrations with soil screening values. Recently, the importance of methods taking into account the specific environmental conditions and exposure in a given area is emphasized.

The aim of the study was to compare the results of the risk assessment procedure obtained by different methods and analysis of the problems related to this. The risk quotient (RQ), the toxic equivalent quotient (TEQ) and the TRIAD method based on the simultaneous analysis of the results of chemical, ecotoxicological and ecological measurements were applied in the studies. Additionally, the bioavailability of contaminants, physicochemical properties (Corg, pH) and the risk of surface water erosion were included into the TRIAD method.

The studies were partly supported from the National Science Centre project No UMO-2011/03/B/ST10/05015.

Immobilization of polycyclic aromatic hydrocarbons in different soils amended by activated biochars

Michał Kołtowski¹, Isabel Hilber², Thomas D. Bucheli², Barbara Charmas³,
Jadwiga Skubiszewska-Zięba³, Patryk Oleszczuk¹

¹*Department of Environmental Chemistry, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20-031 Lublin, Poland*

²*Agroscope Reckenholz-Tanikon, Research Station ART, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Switzerland*

³*Department of Chromatographic Methods, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20-031 Lublin, Poland*
michal.koltowski@poczta.umcs.lublin.pl, isabel.hilber@agroscope.admin.ch, thomas.bucheli@agroscope.admin.ch, barbara.charmas@poczta.umcs.lublin.pl, jkskubisz@poczta.umcs.lublin.pl, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl

The immobilization of organic contaminants in soils and sediments by biochar becomes more common. However, biochar are less effective than activated carbons, which are currently used for this purpose. The solution to a problem may be an activation of biochar, which leads to increase specific surface area and thus increases the efficiency of contaminants binding.

The aim of the study was the evaluation of the influence of activated biochars on the effectiveness of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) immobilization in soils contaminated by these compounds. Biochar produced from wicker at 600°C was activated using microwaves, carbon dioxide and superheated steam. Initial and activated biochars was applied into different soils (KOK, KB, POPI) at dose of 5% w/w. Bioavailable fraction of PAHs was determined using a polyoxymethylene-POM (C_{free}) and silicone rods (SR).

The reduction range of a bioavailable fraction of PAHs, depended on the properties of a soils. All the methods of biochar activation increased the reduction efficiency of bioavailable PAHs, compared to no-activated biochar. The most effective biochar regarding to reduction of bioavailable PAHs (in the SR method) was that activated by superheated steam. In case of the C_{free} , no significant difference in the reduction between biochars subjected to different methods of activation was observed.

This work was supported by a grant from Switzerland through the Swiss Contribution to the enlarged European Union.

Perspectives for the development of soil science studies in Poland – an outline of the problem

Jerzy Marcinek, Jolanta Komisarek

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji,
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań, Polska
jmarcin@up.poznan.pl,*

Soil cover, as a complex open system, a natural body in which the biosphere, lithosphere, atmosphere and hydrosphere are come together, and is of interest to soil science. An important subdiscipline of soil science is pedology, which integrates and quantifies three research areas, i.e.: the genesis of soils, soil morphology and soil classification, so the soil classification of a diverse environment, providing the foundation to the soil survey. The development of research in the field of soil genesis provides a basis for the assessment of morphological diversity of soil cover and to the natural soil classification. In turn, the classification of soils stimulates the development of methods for identifying soils in the field and establishes relationships between classes and allows spatial mapping of soils. In contrast, soil survey verifies the principles of classification systems, and can also adjust the results of the researches on the genesis of soils. Therefore, pedology and soil survey form an integral, and all soil science researches without pedological studies are suspended in vacuo.

The first soil survey studies at the Polish territory were conducted by professor Sławomir Miklaszewski ("Polish lands Soil (1907) in the period when on the map of Europe was luck of Poland (due to the partitions). In the 1918-1954 and 1946-1965 created a collection of soil survey materials, published at different scales. In the area of State Forests conducted almost permanent habitat-soil study and develop appropriate maps. In the 60's of the last century in Poland developed soil-agricultural maps, on the basis of maps of land capability classification carried out in the years 1956-1968. In this way soil survey were discontinued in our country and therefore are not designed nor large-scale, nor medium-scale natural soil maps. This is largely due to the fact that Poland does not see a need to change the paradigm agronomic soil, which in other countries is no longer acceptable. Moving away from the paradigm of agronomic will not only direct benefits for agriculture, but above all allow the development of research on the soil, as an essential element of the natural environment.

The work of this will reset the state of researches in the field of soil science and cartography pedological soil, as well as prospects for their development. Without pedological soil science and soil cartography in Poland will be more and more minimized.

Soil organic matter of disappearing peatbog of Ryte Błota in Brodnica Landscape Park

Maciej Markiewicz, Łukasz Mendyk, Sławomir S. Gonet

*Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Sciences and Landscape Management,
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland
mawicz@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com, gonet@umk.pl*

The aim of the study was to determine the quantitative and qualitative characteristic of soil organic matter of drained peat bog Ryte Błota of Brodnica Lake District in northern Poland.

The study area included the north-western part of the wide biogenic plain located in a shallow kettle depression. A century ago the peat bog was drained with a network of ditches due to obtain the new grassland areas. No further maintenance of the channels resulted in variable ground water level during the season.

Five soil pits were prepared. Two of them are located at the top and the foothill of mineral island consisting sandy, kame-like material, rich in calcium carbonate. Another soils are located on a biogenic plain in the immediate vicinity of the island. The following soil properties were determined: loss on ignition, the content of organic carbon and hot water soluble carbon, total nitrogen, carbonates, hydrolytic acidity, degree of humification and fractional composition of organic matter. Additionally spectral analysis UV-VIS is made of extracted humic acids.

Analyzed soils were classified as typical mucky soil and muck-gleyic (at the island) and hemic-limnic organic soil, muck-gleyic and typical fibric peat soil (at biogenic plain). Studied soils were characterized by a great variability of the morphology and the properties of soil organic matter. The content of Corg ranged from 4.2% in surface horizon of typical mucky soil to over 50% in the surface horizon of the peat soil. The amount of extracted humic substances does not exceeded 60% of total organic carbon (mucky soil). In less drained soils it was significantly lower. The amount of the hot water soluble organic carbon content in relation to total organic carbon has the highest values in the mucky soil also - about 4%, while in the other soils do not exceed 1%. Humic acids dominated over the fulvic ones in the composition of the studied soils organic matter. Results of the optical properties (UV-VIS) of the extracted humic acids also confirmed the specific distinctness of strongly drained mineral soils of the island.

Genesis and classification of the soils of the Oleszek mill pond basin (Chełmińskie Lakeland) in the aspect of the palaeoecological research and heavy metals concentration

Łukasz Mendyk¹, Wojciech Gamrat², Iwona Krześlak², Leszek Gersztyn³

¹ Nicolaus Copernicus University in Torun, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

² Nicolaus Copernicus University in Torun, Faculty of Earth Sciences, Department of Geomorphology and Paleogeography of the Quaternary, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

³ Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
mendyk.geo@gmail.com

Construction and operation of water mills had strongly influenced the transformation of the relief, water conditions and soil cover around them. The aim of this study was to determine the genesis of the soils developed from the sediments of the former Oleszek mill pond (Chełmińskie Lakeland) basin and to classify them. The river mill operated from the middle of the XVIII century until the 1920s. After this period, it was used as a storage reservoir until the 1950s and later drained.

Five soil profiles were selected in the basin of the former pond, within the transect located along the Struga Rychnowska river. The following soil properties were determined in collected samples: bulk density, particle size distribution, pH, content of total organic carbon, total nitrogen, carbonates and heavy metals (Cu, Zn, Ni, Pb and Cd). In addition palynological and macrofossil analyses were performed in the samples from the core corresponding with profile No. 3, located in the middle part of the basin. The soils were classified according to the Polish Soil Classification (2011) and WRB classification system (2014).

Several soil processes affected the present state of the soil cover in the basin. The mud forming process and the alluvial proces are the most important. The area of the basin is dominated by the typical limnic organic soils (Calcaric Gleysols) that occurs in the middle and the distal parts of the basin. In the proximal part of basin fluvisols occur (Fluvic Phaeozems) developed from mineral and mineral-organic alluvium. The results of the paleobotanic analyses enabled to determine the stratigraphic position and genesis of the studied sediments. The tripartite character od soil profiles was stated. They consists of the mineral sediments of the glacial channel, materials accumulated in the natural reservoir and mill pond sediments. It is reflected in the content of heavy metals. The highest concentrations was observed in the sediments accumulated during operating of the mill (e.g. Cu – 22, Zn – 93 i Pb – 37 mg·kg⁻¹ w profilu 3).

The research was co-financed by the European Union as part of the European Social Fund in the frame of the “Krok w przyszłość” program.

Components Transfer among Ecosystems in Relation to World Soil Resources

Ahmet R. Mermut

*President, European Confederation of Soil Science Societies (ECSSS),
Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutri-
tion, Şanlıurfa 63200, Turkey
a.mermut@usask.ca , ar.mermut@gmail.com*

Ecosystems include: living organisms, the dead organic matter produced by them, the abiotic environment within which the organisms live and exchange elements (soils, water, atmosphere), and the interactions or cycles between these components. The relations between the different components of an ecosystem are so close that, if one of them is damaged, the whole ecosystem is affected. The main relations are those established between energy flows and nutrient flows.

The most important biochemical cycles affecting the ecosystem health are the water, carbon, nitrogen and phosphorous. Energy, water and several other chemical elements cycle through ecosystems and influence the rates at which organisms grow and reproduce. Cycling of water is essential to the functioning and significant impact on land ecosystems. There is a general agreement that with appropriate management technologies soil can function as a sink and contribute the process of CO₂ reduction in the atmosphere. This means the drawing CO₂ out of the air and converting it to biomass (plants) or soil organic matter. By using water and energy from the sun, plants are naturally capable of converting CO₂ to carbohydrates or biomass and consequently organic matter in the soil.

Nitrogen and phosphorus are two of the most essential mineral nutrients for all types of ecosystems and often limit the plant growth if they are not available in sufficient quantities. As the atmospheric nitrogen (N₂) is inert and cannot be used directly, the microorganisms that converts it into usable forms of nitrogen play central roles in the nitrogen cycle. The *nitrogen fixing bacteria* take inert nitrogen (N₂) from the atmosphere and convert it to ammonia (NH₄), nitrate (NO₃) and another nitrogen compounds, plant can take this element in these forms. Decomposers break down dead organisms and wastes, converting organic materials to inorganic nutrients. Phosphorus, as the other major plant nutrients, does not have a gaseous phase and cycles more slowly through the biosphere. Most phosphorus in soils occurs in forms that organisms cannot use directly, such as calcium and iron phosphate.

Raising population, especially in Africa and Asia, draws attention to develop more realistic management of land and water resources for food security. Detailed soil survey reports suggest that world has unused land and water resources at least for this century.

Possibilities of renaturalization of mountain fens under *Caltho-Alnetum* community in the Babia Góra National Park

Paweł Nicia¹, Romualda Bejger² Maria Sterzyńska³, Paweł Zadrozny¹, Tomasz Lamorski⁴, Josef Starý⁵

¹*Department of Soil Science and Soil Protection, University of Agriculture in Krakow, al. Mickiewicza 21, 31-120 Krakow, Poland, +48-12 6624370, rrnicia@cyf-kr.edu.pl*

²*Department of Physics and Agrophysics, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, ul. Papieża Pawła IV/3, 71-459 Szczecin, Poland.*

³*Museum and Institute of Zoology PAS, ul. Wilcza 6, 00-679 Warsaw, Poland*

⁴*Babia Góra National Park, 34-223 Zawoja, Poland,*

⁵*Institute of Soil Biology, Biology Centre CAS, Na Sádkách 7, 370-05 České Budějovice, Czech Republic.*

A large part of the hydrogenic habitats in this mountain fens under (*Caltho-Alnetum*) community from the Babia Góra National Park has been degraded in the 1960s by dehydration. Their soils moved from the accumulation phase to decision phase.

To limit further degradation of mountain fens and restore them to the original state should be treated to the gradual restoration of the original level of groundwater. Such treatments, carried out without removing the top layer of mursh (as it makes in the lowland areas), were made on studied areas in the Babia Góra National Park in 2011.

The effect of raising the groundwater level was achieved through a gradual blocking water outflow in drainage ditches. Degraded habitats, a few months after the starting of treatment, responded positively to restoration attempt the original water level. The species composition of soil fauna changed and renaturalized habitats were gradually colonized by characteristic plant species. As a result of raising the level of water in the degraded habitats soils changed chemical properties such as pH, sorption, the ionic composition of the groundwater.

Research project co-financed by National Centre of Sciences (NCS), Poland, project no. N N305 107540, N N304 156240, N N305 396838.

The use of biochemical markers in the diagnosis of typological forest sites

Grażyna Olszowska

Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Polska

G.Olszowska@ibles.waw.pl

The proper description of forest site type, yield and potential productivity allow to choose the optimal tree species composition, what influences the right soil processes, and prevent site degradation. Many scientific papers showed that research on biological soil activity can be used to evaluate the productivity of agricultural soils. However, they have not found broader application in forestry. As a site quality index average stand height or stand quality are used in forestry. The aim of the study was to describe the intensity of soil biochemical changes in main forest sites in Poland: in Scots pine stands of different stand quality on fresh coniferous and fresh mixed coniferous forest site types, in stands with prevalence of pedunculated oak on fresh deciduous and fresh mixed deciduous forest site types, and in stands with the domination of Norway spruce on mountain mixed coniferous, mountain mixed deciduous and mountain deciduous forest site types. Chemical analysis, measurements of enzyme activity and measurements of forests were carried out in the study plots in south part of Poland. Activity of investigated soil enzymes (urease, asparaginase, acid phosphatase and dehydrogenases) depended on the site quality and was significantly lower on mountain fresh coniferous forest site type than on mountain deciduous site type or on fresh coniferous site type than on fresh mixed coniferous site type and it reduced with the decrease of stand quality. Biochemical activity was higher on poorer site types on fresh mixed deciduous than on fresh deciduous forest site type. Soils on fresh coniferous forest site type characterized lower content of organic carbon, nitrogen, assimilable phosphor and sum of alkaline cations or higher hydrolytic acidity than soils on fresh mixed coniferous forest site type. The correlation between above parameters and stand quality was found, especially on fresh coniferous forest site type. Parameters describing soil quality like pH, content of organic matters, alkaline cations and phosphor or sorption capacity were not correlated with forest site type, especially on fresh deciduous and fresh mixed deciduous forest site types. Significant correlation between activity of investigated soil enzymes and soil chemical properties suggests using parameters of soil biological activity as indices of soil quality. Utilization of research on intensity of biochemical reactions in the evaluation of forest site condition can be addition to soil chemical studies in forestry.

Mineral dynamics of nitrogen forms in muck and peat-muck soil in relation to the content of nitrate and ammonium nitrogen in underground waters in Olsztyn Lakeland

Jan Pawluczuk, Ewa Adamiak

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Gruntów, Katedra Agroekosystemów
Plac Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Polska
jan.pawluczuk@uwm.edu.pl, ewa.adamiak@uwm.edu.pl*

In four seasons, investigated the rate of mineralization of organic nitrogen compounds in muck and peat-muck soils situated under various habitat conditions in relation to the content of nitrate and ammonium nitrogen in underground waters in Olsztyn Lakeland. Soil PtIc1 was in accumulation phase and MtIIcb, MtIIba soils were extensively meadow used. The results have proved that the rate of the mineralization of organic nitrogen compounds in the soils under study varied in particular seasons of the year depending on the state of their moisture and the way of utilization. The N-NO₃ form dominated in the process of the mineralization of organic nitrogen compounds in MtIIcb, MtIIba soils and the N-NH₄ form in PtIc1 soil. The agricultural utilization of peat-muck soils favoured the nitrification process and increased nitrate outwashing to ground waters. The highest contents of N-NO₃ in the ground waters was found out mostly in the summer periods when the nitrification process in the soil occurred most intensely. A calculated coefficient of correlation between the content of N-NO₃ and N-NH₄ in water and in organic soils shows a positive correlation for N-NO₃. In the case of unused PtIc1 soils, the correlation between the content of nitrogen N-NO₃ in the soil and water was negative.

Soil and Humans

Nicola Senesi

*University of Bari, Dept.of Soil, Plant and Food Sciences, Via Amendola 165/A,
Bari-70126, Italy
nicola.senesi#@uniba.it*

The most important and widespread and philosophical thinkings and religions, including Christian, believe that Man was created from God by modeling Mud, i.e. humid soil. As well, the most accredited scientific believe is that superior organisms, including humans, originated from a primordial soup including simple organic compounds and clays, i.e. soil, in water. Since then, the relation between humans and soil has become everlasting and strengthened in the course of the millennia both in positive and negative aspects.

This presentation will focus more on Soil and Human Culture and Activities than on strictly scientific aspects.

In particular, the recognition given to Soil in Art, i.e. in graphical arts, hieroglyphs, paintings, sculpture, archeology, photography, comics, philately/stamps, and poetry, will be illustrated with some representative examples.

Then, the main causes and impacts of soil consumption and soil degradation, including the decline of soil organic matter, erosion and desertification, compaction, floods and landslides, salinization, contamination and decline in biodiversity, will be surveyed.

Finally the impact of climate change on soil functions will be shortly discussed.

Research on Mountain Soils in Poland

Stefan Skiba

*Jagiellonian University, The Department of Soil Science and Soil Geography,
stefan.skiba@uj.edu.pl*

Mountain soils of the Carpathians and the Sudetes have already got a comprehensive scientific literature of over 600 titles published in both Polish and international periodicals. The work of T. Miczyński from 1895 is considered to be the first paper on Carpathian mountain soils. Further research on the development of shepherding grasslands and meadows above the upper timber line was carried out between the wars in the Eastern Carpathians (Chornokhora, Czywczyńskie Mts.) by the soil scientists from Puławy (W. Swederski 1929-1937) and from the Agricultural Academy in Dublany near Lwów (A. Musierowicz, B. Dobrzański). Similar research was carried out above the upper timber line in the Tatra Mts. (Włodek et al., 1928-1935). After the change of the national border (1945) a part of the Sudetes came to be within the borders of Poland and at the same time Eastern Carpathians became part of the Ukrainian Soviet Republic. After-war soil research in the Sudetes was carried out by the soil scientists from Wrocław (S. Kowaliński et al.). Also soil scientists from Kraków supported the research in the Sudetes (Komornicki, B. Adamczyk and later S. Skiba et al.). In the Carpathians the investigations were carried out partly by scientists from Lublin (B. Dobrzański, S. Uziak, M. Strzemiński) and Kraków (B. Adamczyk, T. Komornicki). A considerable number of papers and works concern the area of the Tatra Mts. (T. Komornicki et al.). The creation of national parks in both Sudetes and the Carpathians influenced the extent of soil research carried out there as for the nature protection plans they required large-scale soil maps. And thus the soil maps of the Pieniny, Babia Góra National Parks were prepared (B. Adamczyk) with later revisions (J. Niemyska-Łukaszuk, et al.) Tatra National Park (T. Komornicki i S. Skiba) with later revisions (S. Skiba). In the 1990s the soil maps of the Bieszczady National Park (S. Skiba, et al.) and Magurski National Park (S. Skiba et al.) were made. This research provided a vast amount of material for further investigations and publications. Also in the Sudetes large-scale soil map of the Karlikosze National Park was made (T. Komornicki, et al.) and for the Stołowe Mountains Park as well (C. Kabała, B. Wicik et al.). At the moment research has been carried out in the Sudetes, Eastern Carpathians and in the Tatra Mts., also a soil map of the entire area of Tatra Mts. has been prepared (S. Skiba, M. Koren et al.). The investigations in the Eastern Carpathians (Chornokhora) have been made in cooperation with the scientists from Lwów and Chernivtsi (Ukraine) (S. Skiba, S. Poznyak, et al.).

The use of soil resources in rural land planning

Piotr Skłodowski

Maria Skłodowska -Curie Warsaw Academy, Warsaw, Poland
piotrsklodowski@wp.pl

The rural areas cover approximately 93% of the country. Due to their special agronomic, natural and landscape values they constitute multifunctional space. The basis of sustainable development of rural areas is the close link between the directions of economic exploitation of nature resources, specially soils, and spatial and environmental policy. Adjustment of the final use of agricultural lands to natural conditions, so that it facilitates economic growth of a given area but simultaneously, does not adversely affect the environment is a vital issue. It was assumed that soil conditions determine, in considerable degree, the manner of use of agricultural lands. They should also be carefully considered in field-forest boundary determination, as well as for the purposes of designating lands for development. Information provided by soil agricultural maps at a scale of 1:5,000 constitutes the basis for spatial of a commune into separate areas functionally designated for:

1. The best soils in a given area, taking into account quality class and agricultural suitability, should be designated for the purposes of sustainable agricultural production.
2. Poor quality soils, included in poor rye /6/ and poor cereal fodder /9/ complexes, as well as some soils of good rye complex /5/ should be designated for organic food production and development of agro-tourism.
3. Designation of land for production of energy crops /biofuels/ may soon become an important issue. Weak agricultural soils should be devoted to such crops. Generally, this pertains to class V and VI soils included in complexes 6 and 9.
4. The research proves that soils of the 7th complex /very poor rye/ /mainly Arenosol/ are characterized by low productivity. Therefore, taking into account economic and ecological conditions, the weakest soils, included in complex 7 – very poor rye, should be successively forested.
5. Transformation of arable lands into permanent pasture should pertain to non-drained soils of complexes 8 /strong cereal- fodder/, 9 /poor cereal-fodder and 14.
6. Soils of weak classes /V and VI/ included in dry and too dry complexes /6 and 7/ should be designated for development or afforestation.

Evaluation of available and bioavailable PAH fractions in historically contaminated soils

Bożena Smreczak, Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Aleksandra Ukalska-Jaruga, Barbara Maliszewska-Kordybach

Institute of Soil Science and Plant Cultivation- State Research Institute, Czartoryskich 8 Str., 24-100 Puławy, Poland

bozena@iung.pulawy.pl agnes@iung.pulawy.pl; aukalska@iung.pulawy.pl;

bkord@iung.pulawy.pl

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are compounds poorly soluble in water and readily sorbed by soil organic matter. Sorption / desorption processes of PAHs that occur over time lead to the sequestration of these compounds in soil into fractions with different binding strength. Currently in the environmental risk assessment most attention is paid on PAHs weakly bound in soil and/or dissolved in soil solution (*environmentally available*) [1]. Depend on the pollutants' binding degree they are selected on actually and potentially available fractions [2]. In practice available fractions are determined by chemical methods and the results are correlated with content of bioavailable fraction – the amount of pollutant taken up by living organisms in certain conditions (*environmental bioavailability*) [1]. The content of bioavailable fraction is evaluated by bioassays *e.g.* toxicity tests. The aim of the study was to evaluate actually and potentially available and bioavailable fractions of PAHs in historically polluted soils. Chemical procedures were applied to determine environmentally available PAH fractions: extraction with 0.001 mol·dm³CaCl₂ (actually available fraction) and extraction with Tenax (potentially available fraction). Bioavailability of PAH was evaluated by reaction of fluorescent bacteria *Vibrio fischeri* (Microtox). Sixteen PAH compounds, soils with different properties and contamination status were investigated. The study indicated on a low level of environmentally available PAHs in historically contaminated soils and the lack of a statistically significant correlation between the selected fractions.

ISO 17402:2008 Soil quality- Requirements and guidance for the selection and application of methods for the assessment of bioavailability of contaminants in soils and soil materials.

Smreczak B., Maliszewska-Kordybach B., Klimkowicz-Pawlas A. 2013. Biodostępność trwałych zanieczyszczeń organicznych w glebach (TZO). Studia i Raporty IUNG-PIB, 39(5) s.137-153.

Properties and characterization of noncrystalline inorganic components in podzols, rusty soils and dystrophic brown soils

Sokołowski Karol

Forest Research Institute, Sękocin Stary, 3 Braci Leśnej Street, 05-090 Raszyn,
k.sokolowski@ibles.waw.pl

Podzols and rusty soil from Janow Forests and dystrophic brown soil of the south-east of the Świętokrzyskie Mountains were analyzed for the presence of noncrystalline inorganic components. Analyses were performed using the method of selective extraction, infrared spectrometry (IR), electron microscopy (TEM) and X-ray diffraction (XRD). In all the profiles of the soils predominate quantitatively allophane, imogolite and protoimogolite, and in smaller quantities, there were ferryhydrit and amorphous silica. The largest concentration of amorphous constituents attributable have: *spodic* horizon (Bhs) of podzol – 3.95%, *sideric* horizon (Bsv) of rusty soil – 2.83%, *spodic* horizon (Bhs1) of podzol – 2.47% and *cambic* horizon (Bw) of dystrophic brown soil – 1.10%. Ferryhydrit has a similar distribution in the profiles of the soils, but its content in the level of enrichment is many times smaller. In podzols and rusty soil significant accumulation of allophane, imogolite and protoimogolite found in the bedrocks, where gleyic process is dominated. The most useful method for identification and quantification of noncrystalline inorganic components in the soils studied in a selective extraction and to a lesser extent, infrared spectrometry.

The Contribution of Micromorphology to Science

Stoops Georges

Ghent University, Department of Geology and Soil Science WE13, Krijgslaan 281, S8, B9000 Gent, Belgium georges.stoops@Ugent.be

A bibliometric analysis covering last century, shows a spectacular increasing number of published contributions in the field of micromorphology till the end of the 1980's, followed by a stagnation and even slight decrease. It also shows for the last decennia a decrease in popularity of micromorphology for pedogenesis and classification, corresponding to similar trends in general soil science, and an increasing interest in its application to archaeology and palaeopedology. The fact that micromorphology allows determining the mutual spatial relationship between components, which in turn makes it possible to deduce their relationship in time, makes it an indispensable tool for understanding genesis and evolution of soil materials, that cannot be obtained by other techniques. Examples in the fields of pedogenesis and archaeology are manifold. A few will be discussed. A first case is the formation of soil material starting from the bedrock, a process often overlooked in traditional soil science. The formation of gypsic and petrogypsic horizons, containing sometimes more than 90% of gypsum, cannot be understood without a micromorphological approach. The same is true for disentangling the different stages of formation of lateritic crusts in the tropics. Also in the case of European soils, micromorphology contributed considerably to their understanding, e.g. in the case of Luvisols and Podzols. The polygenic nature of almost all our soils is clearly demonstrated by micromorphological research, e.g. the distinction between different types of clay coatings adds a chronological, and sometimes even a human dimension. Genesis and characteristics of palaeosoils can often be reconstructed by micromorphological techniques, as classical techniques generally fail by the overprint caused by more recent processes, or even by petrification. In archaeology not only the chronological relationship gives important information, but also the primary spatial relationship. E.g. co-occurrence of components in very thin layers, and/or their mutual arrangement often allows unexpected conclusions, sometimes important for understanding the present environment. Finally, it needs to be emphasized that micromorphology is also a very important tool to check other analytical results, and correct their interpretation. Experience learned us that the interpretation of routine analyses is sometimes erroneous because the relationship between the components is lost after sieving, shaking, partial dissolution, etc.

A new approach in small scale soil-genetic mapping

Marcin Świtoniak, Renata Bednarek, Łukasz Mendyk

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Department of Soil Science and Landscape Management, e-mail: swit@umk.pl, bednarek@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com

Soil-genetic maps show the variability of soil cover in terms of mapping units determined on the basis of a particular classifications. Growing number of pedo-genetic research and introduction of the latest, 5th edition of the Polish Soil Classification in 2011 year, resulted in the need to develop an up-to-date soil-genetic map, taking into account the current state of knowledge and actual taxonomy.

The result of cartographic work is presented map "Types and subtypes of soils of kujawsko-pomorskie voivodeship" at scale of 1: 500 000. The map was made in the ArcGIS platform and is the part of an online atlas of kujawsko-pomorskie voivodeship.

The diversity of soil cover is represented by 16 soil mapping units. These units have been developed on the basis of information contained in the existing soil maps (Numerical agricultural soil map at a scale of 1: 500 000 and Polish Soil Map, scale 1: 300 000) updated using reclassification key elaborated in Department of Soil Science and Landscape Management. Soil map units were distinguished on the basis of the long-term studies carried out in the region. Ranges of soil contours were verified using delimitation taken from Geological map of surface deposits 1:500 000 and the classes of land cover according to Corine Land Cover.

Particular soil units include associations of interrelated soil types and subtypes. The associations contain dominant types of soils, associated types and inclusions. Dominant types are the basic component of soil cover within the map units and share more than 50% of its surface. Associated types occupy an area which ranged between 20 and 50%, while inclusions do not exceed 20% of map contour. In some units, due to the high predominance of one taxon, only dominant types and inclusions were determined.

Detailed characterization of the soils included in the associations, is given in the description of the individual soil units. Spatial analysis of contours range allowed to calculate the share of surface of each soil type. Based on that, correlation with soil units defined according to older version of Polish Soil Classification have been made.

Soil carbon dynamics affected by seasonal water repellency

Emilia Urbanek¹, Khalid Qassem¹, Malgorzata Brzezinska²

College of Science/Geography, Swansea University, Singleton Park, SA28PP, Swansea, UK e.urbanek@swansea.ac.uk, 642286@swansea.ac.uk
Institute of Agrophysics PAS, ul. Doswiadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland
mbrzez@ipan.lublin.pl

Moisture is known to be an important factor affecting the carbon (C) dynamics in soils including decomposition of organic matter and exchange of gases like CO₂ and CH₄ between the soil and the atmosphere. Most studies and process models looking at the soil C dynamics assume, however, that soils are easily wettable and water is relatively uniformly distributed within the soil pores. Most soils, however, do not wet spontaneously when dry or moderately moist, but instead exhibit some degree of soil water repellency (i.e. hydrophobicity), which can restrict infiltration and conductivity of water for weeks or months [1]. This is world-wide occurring phenomenon which affects all soil textural types but is particularly common under permanent vegetation e.g. forest, grass and shrub vegetation [2, 3]. One of the main implications of soil water repellency is restricted water infiltration and reduced conductivity, and therefore the process of C mineralization and consequently CO₂ and CH₄ fluxes in water repellent soil conditions will be affected.

The results of the interdisciplinary study of CH₄ and CO₂ fluxes from water repellent soils of United Kingdom will be presented. The study sites include the areas under climatic drought and temperature simulations in the heath-land areas, as well as the sites under natural climatic conditions under grassland and forest land use in the temperate climate.

The results available to date provide a strong indication that C mineralization is reduced in water repellent soil, and, given that the total plant biomass in naturally water repellent soil-vegetation systems appears unaffected, this could enhance soil C sequestration on the long term.

1. Doerr, SH, Shakesby, RA, *et al.*, 2006 Occurrence, prediction and hydrological effects of water repellency amongst major soil and land-use types in a humid temperate climate. *Eur J Soil Sci.* 57: 741-754.
2. Doerr, SH, Shakesby, RA, *et al.*, 2000 Soil water repellency: its causes, characteristics and hydro-geomorphological significance. *Earth Science Reviews.* 51: 33-65.
3. DeBano, LF, 2000 The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: a review. *J Hydrol.* 231-232: 195-206.

Effect of biochar on the thermal properties and processes in the soil

Bogusław Usowicz¹, Jerzy Lipiec¹, Mateusz I. Łukowski¹, Wojciech Marczewski², Jerzy B. Usowicz³, Edyta Rojek¹

¹*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20-280 Lublin, Poland,* ²*Space Research Centre, Polish Academy of Sciences, Bartycka 18A, 00-716 Warsaw, Poland,* ³*Torun Centre of Astronomy of the Nicolaus Copernicus University, Gagarina 11, 87-100 Torun, Poland*
b.usowicz@ipan.lublin.pl, j.lipiec@ipan.lublin.pl, m.lukowski@ipan.lublin.pl,
wmar@cbk.waw.pl, jerzy.usowicz@gmail.com, e.rojek@ipan.lublin.pl

Climate changes create new challenges for rational economy of managing, with limited and constrained natural resources of soil, water and energy. Effects of climate changes have to be mitigated by well oriented management of soil and water resources disposed for economical using, in particular for agriculture and sustainable protection of the natural environment. Historical development of agriculture in different civilizations and epochs, proved how human economy successfully managed with preserving soil fertility, even before the scientific knowledge of nowadays levels. The methods of fertilizing soils with biochar, the charcoal obtained by the pyrolysis of plant biomass and organic wastes, have been broadly known to Pre-Columbian Amazonian Indians. Nowadays, the biochar become the subject of agrophysical studies focused on its application to increase sequestration of a carbon and improvement of soil physical quality.

This work aims presenting the effects of biochar addition on physical properties of soils, within a scope on possible consequences for natural environment. In particular, the environmental effects of extensive employing biochar in agriculture are not yet fully recognized and deserve on detailed investigations. Physical, chemical and physicochemical properties of biochar obtained from diverse biomaterials must be known before its utilization reaches large scales. The main objective of presented study is to determine effects of biochar addition on thermal properties of soil (thermal conductivity, heat capacity and thermal diffusivity) and solar radiation reflectance of the soil under fallow and grass. Adding biochar to the soil significantly reduced the thermal conductivity and diffusivity of the soil, also albedo was decreased. The biochar causes a reduction of heat capacity of soil in the dry state and its significant increase in the wet state. The changes of the thermal properties of soil are primarily due to reducing the soil compaction level, particle density and also due to the properties of biochar itself. The lowest and the highest drop in thermal conductivity with decreasing water content were observed for pure biochar and mineral soil, respectively. Thermal diffusivity of soil with addition of biochar showed characteristic peak at higher bulk densities and lower water contents. Biochar addition increases water retention and improves soil capabilities for preserving its fertility, but the full chain of consequences for employing biochar is not yet known, in particular in quantitative measures and in long terms.

Clay minerals formation and mass fluxes in soils developed from mid-latitude slope deposits on the Kowarski Grzbiet (Karkonosze Mountains, Poland)

Jarosław Waroszewski¹, Markus Egli², Cezary Kabala¹, Jakub Kierczak³, Dagmar Brandova²

¹*Institute of Soil Science and Environmental Protection, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 50-357 Wrocław, Poland*

²*Institute of Geological Sciences, Department of Experimental Petrology, University of Wrocław, 50-205 Wrocław, Poland*

³*Department of Geography, University of Zürich, 8057 Zürich, Switzerland*
jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl, markus.egli@geo.uzh.ch, cezary.kabala@up.wroc.pl, jakub.kierczak@ing.uni.wroc.pl, dagmar.brandova@geo.uzh.ch,

In cool mountainous regions, undisturbed soil development with a strong vertical leaching element may abruptly change as a result erosion and accumulation processes as well as lateral water fluxes. We investigated soils in the eastern Karkonosze Mountains that have developed on silicatic slope deposits. To date, illite, vermiculite and chlorite are the minerals that have been detected in the clay fraction. Although the climate and parent material should be favourable for the formation of smectites, expandable phases seem not to exist. We investigated if expandable phases could be detected and how they are related to elemental fluxes along a short slope sequence (1142 – 1268 m a.s.l. on the border between the Czech Republic and Poland).

Mass balance calculations indicated intensive mineral weathering together with a significant leaching of Mg, Al, Ca and Mn on the ridge and foot slope section. In the middle zone, which has a concave surface shape, however, the mass balances of several elements (Na, K, Al, P) revealed a less pronounced leaching (corresponding to a lower degree of podsolization) and in some cases even accumulation. In all soils, illite was being transformed into vermiculite and smectites (through regularly-interstratified illite-smectite phases). In addition, the content of chloritic components which increases with depth indicated their concurrent weathering and transformation into smectites. In addition, amphibole may have acted as a source of smectites. Not all smectite is being actively formed in the soil. Most likely due to slope processes (cover beds) that affected even the subsoil, some smectite has been transferred with soil material along the slope. Part of the smectite also seems to derive from the parent material. Active formation of expandable clay minerals is related to convex and planar landscape forms. This relationship suggests intense element leaching, inheritance from the parent material and cover bed mixing processes have contributed to the presence of smectite. Along the slope, zones with predominant vertical transport (ridges, foot slopes) may repeatedly be interchanged with zones dominated by lateral transport (undulating slope, concave forms).

Records of past human activity and environmental changes in peat

Claudio Zaccone⁽¹⁾, Teodoro Miano⁽²⁾

(1) *Department of the Sciences of Agriculture, Food and Environment, University of Foggia, Foggia, Italy*

(2) *Department of Soil, Plant and Food Sciences, University of Bari “Aldo Moro”, Bari, Italy*

claudio.zaccone@unifg.it, teodoro.miano@uniba.it

Since the pioneering studies of Rennie (1807), who interpreted stratigraphic changes in Scottish bogs both in terms of natural changes in palaeoclimate and of environmental changes induced by humans, ombrotrophic bogs have been recognized as excellent archives of the past. Due to the particular conditions characterizing these environments, when organic molecules and/or inorganic dusts deposit, they can serve as proxies for reconstructing palaeo-vegetation and – climate, as well as the human impact at the time of deposition.

Hundreds of studies have been carried out in the last two centuries using ombrotrophic cores; anyway, scientific literature is still rather controversial about the role of bogs as reliable records, as some scientists argued that “climatic, vegetational and human activity-related information” could be affected by decay and humification processes occurring throughout peat profiles.

Coupling chemical and spectroscopic information, detailed age dating, humification parameters, major and trace element analyses, dust particle occurrence, etc, it is possible to verify the role of the organic matter evolution in preserving or affecting the record of palaeo-environmental changes occurring during millennia, and thus the reliability of these natural archives.

In particular, in this presentation, we will try answering to the following questions, *i.e.*, *i)* are ombrotrophic bogs reliable archives of dusts and trace elements deposition? *ii)* are ombrotrophic bogs reliable archives of organic pollutants deposition? *iii)* are ombrotrophic bogs reliable archives of climatic and vegetation changes?

Our results show that ombrotrophic bogs, if undisturbed, can be considered as “consistent witnesses” of both past human impacts and environmental changes, and that humification processes do not compromise the reliability of most of the information recorded in peat deposits.

Identification of influence of the parent rock on the properties and soil genesis based on mineralogical, micromorphological and submicromorphological features of soil substrate

Zbigniew Zagórski, Danuta Kaczorek, Leszek Sieczko, Łukasz Uzarowicz

*Warsaw University of Life Science – SGGW, Faculty of Agriculture and Biology,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warsaw, Poland*

zbigniew.zagorski@sggw.pl, danuta.kaczorek@sggw.pl, leszek.sieczko@sggw.pl, lukasz.uzarowicz@sggw.pl

The issue of the role of bedrock in the process of soil formation is a crucial problem in the soil science. A recognition of geogenic characteristic of soil substrate is particularly important in studying soils formed from rocks with specific sedimentary-diagenetic structures or unique mineralogical and petrographic composition.

The research concerned the identification of features that adequately describe the lithogenic origin of soil substrates or their subsequent pedogenic transformations. Soils developed from bedrock different geological formations (granite, basalt, sandstone, claystones, limestones, glacial tills) in several regions in Poland has been studied. Field observations, laboratory analysis of physicochemical properties, as well as micromorphological, submicromorphological research using SEM-EDS were carried out. Mineral composition by XRD was also determined.

Micromorphological analysis using EDS helped to explain the following:

- lithogenic genesis of gray-red lamination in some parts of profiles of soils derived from red Lower Triassic sediments in the Holy Cross Mountains;
- specific progress of gleyic processes in soils formed from the lower Triassic red clays in the Holy Cross Mountains;
- weathering origin of iron enrichment in relic soils of terra fusca type formed on the upper Miocene (Sarmatian) detrital limestones in the Holy Cross Mountains;
- lithogenic source of iron, manganese and organic carbon in soils developed from Carpathian flysch shale.

Submicromorphological analysis in SEM helped to:

- distinguish different genetic types of the calcite neoformation occurring in soils developed from loess and glacial tills;
- identify the genetic differentiation in the material which fills the pores in the soil produced from glacial tills.

The result of the research was the collection of new data to the interpretation of soil properties. The experience gained is important for the application of new soil testing methods.

This research was supported by The Ministry Of Science And Higher Education grant no. NN 310 4349

Characteristic of the soil derived from Pieniny andesite

Tomasz Zaleski, Ryszard Mazurek, Bartłomiej Kajdas

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb,

Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

t.zaleski@ur.krakow.pl, rrmazurek@cyf-kr.edu.pl, b.kajdas@ur.krakow.pl

The aim of the study was to determine typological and mineralogical characteristics of soils derived from andesites.

Andesites occur along the Pieniny Klippen Belt. There are three well-documented outcrops of this rock near the village of Szczawnica, Niedzica and Kluszkowce.

The study was conducted at the Mount Wdżar (676 m a.s.l.), which is the culmination surrounded by the Magura series of the Carpathian flysch at the north and silty deposits at the south side. Till the beginning of the 1970s there was a quarry at the Wdżar Mountain, and about 15 years ago some of the slopes have been transformed into the ski resort.

Only natural soils were investigated. In these soils texture, composition of the soil sorption complex, content of organic carbon and total nitrogen were examined. In the selected samples SEM-EDS microanalysis and micromorphological analysis of thin sections were performed.

Soils in different stage of development occur on the slopes of Mount Wdżar . Leptosols were formed at the peak and the ridges. Leptic Cambisols occur on the slopes. Anthropogenic Regosols, developed on the heaps of the waste rock and around ski infrastructure, were also distinguished.

Leptosols and Cambisols have sandy loam, loam and silt loam texture. Humus horizons show acid reaction but cambic and parent material horizons had neutral reaction. The cation exchange capacity of soils ranged between 303.6 and 387.6 mmol(+) kg⁻¹ in humus horizons and ranged between 176.2 and 323.1 mmol(+) kg⁻¹ in cambic and parent material horizons. The dominant cation in composition of exchangeable bases of all horizons was Ca²⁺, the content of which was about 10 times higher than the sum of Mg²⁺, K⁺ and Na⁺. There were no active CaCO₃.

Mafic minerals (amphiboles and pyroxenes) and plagioclases were present in saprolite. Amphiboles showed structures typical for the weathering, e.g. dissolutions along the crystallographic axes. Plagioclases were replaced by clay minerals (probably smectite group). Scarce, sharp-edged, silty grains of quartz were also present in the soil. The source of the quartz seems to be eolian.

Poster Abstracts

Modeling unsaturated hydraulic conductivity and diffusivity in relation to water filled pores in cultivated clay soils

Abdelmonem Mohamed Amer

Soil Science Dept., Faculty of Agriculture, Menoufia University, Shebin EI-Kom, 32511 Egypt.

Tel.: +2 (050) 2337480, Fax: +2 (02) 25769495, E-mail; amer_abdel@hotmail.com

The aim of this study was to propose equations to estimate unsaturated hydraulic conductivity $K(\theta)$ [$L T^{-1}$], water diffusivity $D(\theta)$ [$L^2 T^{-1}$] and intrinsic permeability, k [L^2] in plant-root zone. Three alluvial clay soils located at middle and northern Nile Delta were used to apply the assumed equations. Two soils were planted with cotton yield during 2009 season and the third was uncultivated. The soil profiles were different in their salinity, clay % and source of irrigation water. The equations which assumed to predict soil water movement parameters considered only the matric potential as a driving force in capillary pores, and gravitational potential that is critical for the large, non-capillary pores. A new suggested equation for so called potential conductivity, $Kp(\theta)$ was predicted in units [$M L^{-1} T^{-3}$] ($erg. cm^{-3}.sec^{-1}$ or $joule. m^{-3} sec^{-1}$). The calculated $Kp(\theta)$ values were obtained in relation to soil water filled pores for each pore size class. Pore size distribution (PSD) for the investigated soil profiles was obtained using water retention data. The calculated $K(\theta)$, $D(\theta)$ and k values as related to PSD were conformable to the common measured ranges, indicating the applicability of the proposed equations for predicting water movement parameters in agricultural clay soils.

The soil process in rendzina depending on its location on the slope

Bernadeta Alvarez, Jan Gąsior

*University of Rzeszow, Faculty of Biology and Agriculture, Department of Soil Science,
Environmental Chemistry and Hydrology, Zelwerowicza 8b str.,
35-601 Rzeszow, Poland
alvarezb@univ.rzeszow.pl*

The advancement of weathering of carbonate mother rocks is the main criterion of division rendzinas, where diagnostic levels and types of soils are determined. Most of polish rendzinas were created from the limestone in Mesozoic era, relatively resistant to weathering processes, and only a few of the early Tertiary limestone Carpathian flysch generally less resistant to destruction. Within the foothills of Rzeszów in the village Olimpów, adjacent to the abandoned quarry of carbonate rocks (nummulitic carbonates) rendzinas lobe used for agriculture purposes is located. The soil forming process is subject to strong pressure slope processes. Four soil profiles were unveiled within the southern slope in specific locations: on a flat plateau - 331 m above sea level (profile no.1), on a slightly convex part - 330 m above sea level (profile no.2), for an equal share of the slope - 329 m above sea level (profile no.3) and slightly concave part of the slope - 312 m above sea level (profile no.4). Soil morphology was described (depth, color, skeletal contents, structure and state of hydration), and soil samples from particular genetic horizons were collected for testing physical properties (with intact structure) and to study the chemical and physicochemical properties. The soil material was subject to determination of soil weight, the bulk density, current humidity, hygroscopic water content, particle size distribution, content of CaCO_3 , organic matter content and pH. The content of available forms of nutrients phosphorus, potassium and magnesium was performed, and exchangeable forms of Ca, Mg, K and Na after extraction with 1 M NH_4Cl was determined.

Under conditions of agricultural cultivation of rendzina soil the strongest erosion is observed on the plateau (no.1 profile), in these circumstances depth of Ap level - 25 cm corresponds to the thickness of the weathered layer. In the lower parts of the slope accumulation processes prevail over the surface erosion, which is associated with a higher trophic layer in soils in these positions resulting from a higher humidity, available water supply and the supply of the organic matter content and available nutrients.

Soil resources of Ukraine: state and methods of improvement

Sviatoslav Baliuk

*National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky» Chaikovska str,4, 61024 Kharkiv, Ukraine
pochva@meta.ua*

Soils resources of Ukraine are characterized by certain features: large variety of soils - more than 800 species are distinguished; significant heterogeneity in genetic terms; uniqueness - up to 65% chernozem soils with significant natural potential. Ukraine occupies the 4th place in the world of the area of chernozem soils (27-28 mln ha). Nevertheless, comparing actual performance properties of chernozem soils with optimum ones shows that there are significant deviations from the optimal by accessible moisture content, phosphorus, agrophysical properties. To this should be added the deficit balance by organic matter. According to generalized data more than 50% of land are characterized by low and middle content of phosphorus and 30% - potassium.

Every year Ukraine loses 500 million tons of soil from erosion. With this process there are losses about 24 million tons of humus, 0.964 million tons of nitrogen, 0.678 million tons of phosphorus, 9.4 million tons of potassium. The area of agricultural lands exposed to the harmful effects of water erosion is 13.3 million ha, wind erosion - 6 million hectares, besides the intensively processes of linear erosion and steep bank formation are developing. Yields of crops on eroded soils are lower by 20–60%. The total economic loss due to lower yields because of degradation was estimated at 14 billions hryvnia (636 mln dol).

Ukraine has accumulated great experience in soil protection. Over the past few decades there were numerous experimental studies of soil protection, laid the various field experiments, anti-erosion measures and their complexes on large areas are implemented. The priority tasks in the field of sustainable land use in Ukraine are: to stop the fall of humus and achieve his balance, to enrich the soil with nutrients, to protect soil from erosion and reclamation of acid and solonetzic soils, reconstruction of irrigation and drainage systems and measures to prevent man-made land degradation. Unfortunately, further development of soil industry in Ukraine is hampered by existing problems of our time. Today, in conditions of permanent economic and social crisis, research and production works of soil protective directions are suspended, and some even stopped. The unique world-class research are remained incomplete, and the results of these studies are not fully generalized and systematized.

Chemical composition of humic acids of forest soils

Magdalena Banach-Szott¹, Bożena Debska¹, Erika Tobiasova², Jaroslaw Pakula¹

¹University of Science and Technology, Department of Environmental Chemistry, Bernardynska St., 85-029 Bydgoszcz, Poland

mbanach@utp.edu.pl; debska@utp.edu.pl; pakula@utp.edu.pl

²Slovak Agricultural University, Department of Geology and Pedology, Tr. A. Hlinku 2, 949-76 Nitra, Slovakia

Erika.Tobiasova@uniag.sk

The aim of the presented paper was to determine the chemical composition of humic acids depending on the degree of their maturity and the plant litter properties. The forest soil sampled from the area of the Forest Experiment Department, Warsaw Agricultural University (WAU), at Rogow were used for the research. The forest soil samples (*Haplic Luvisols*) were collected in 5 replications under the following tree stands of:

- oak (*Quercus robur* L.), trees about 90 years old, with tree layer cover of 75%, shrubby layer cover of 15%, green plants layer cover of 30% and mossy layer cover of 5%,
- spruce (*Picea abies* L. Karsten), trees about 90 years old, with tree layer cover of 75%, shrubby layer cover of 30%, green plants layer cover of 25% and mossy layer cover of 50%,
- thuja (*Thuja plicata* D.Don.ex. Lamb.) trees about 90 years old, with tree layer cover of 85%, green plants layer cover of 10% and mossy layer cover of 5%.

There were isolated humic acids (HAs) from the soil sample, according to IHSS method. The chemical composition of extracted humic acids from horizons Ol, A and E was evaluated with the use of Pyrolysis-Gas Chromatography/Mass Spectrometry (Py-GC/MS).

On the basis of the received chromatograms there may be formed the conclusion that aromatic hydrocarbons containing one benzene ring are the dominating compounds of the pyrolysis products of humic acids. Their share was from 62 % (thuja stand, subhorizon Ol) to 48% (thuja stand, horizon E). The others identified compounds were divided into the following groups: polycyclic aromatic hydrocarbons (naphthalene, phenanthrene), lignin compounds (m.in. guaiacol, syringol), phenols, carbohydrates, N-containing compounds and aliphatic hydrocarbons. The content of aliphatic hydrocarbons was from 6,6% (thuja stand, subhorizon Ol) to approximately 23% - oak stand, horizon E. Among the products of the pyrolysis of humic acids the substantial share belonged to indene and its derivatives (from 9,2% - spruce stand, horizon E, to 14% - thuja stand, subhorizon Ol). Generally it should be stated that the share of the particular groups of compounds varied with soil depth and depended on the species of trees.

Influence of composites containing drill cuttings on heavy metals contents in reclaimed soil

Stanisław Baran, Anna Wójcikowska-Kapusta, Grażyna Żukowska

*University of Life Sciences in Lublin, Institute of Soil Science, Engineering,
and Environment Shaping,*

7 Leszczyńskiego Street, 20-069 Lublin, Poland

stanislaw.baran@up.lublin.pl; anna.kapusta@up.lublin.pl;

grazyna.zukowska@up.lublin.pl

The study presents the evaluation of the effect of composites made on the basis of drill cuttings containing sewage sludge and postconsumer mineral wool, on the content of Zn, Pb, Cd, Ni, and Cr in reclaimed soil in the pot experiment.

Mixtures of drill cuttings with sewage sludge from biological treatment plant for industrial wastes in Zakłady Azotowe S.A. in Puławy and postconsumer mineral wool, were applied in the following variants: soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 10%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 20%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 40%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 10% + 500 m³ mineral wool); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 20% + 500 m³ mineral wool); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 40% + 500 m³ mineral wool).

The point of reference was the soil without additives, soil + 30t/ha manure, and soil + NPK. Each variant was performed in triplicate in 12-litre pots. Samples for analyses were collected in two periods: before the experiment beginning and after mustard harvest.

Samples were subject to determination of the total zinc, nickel, and chromium contents extracted using mixture of concentrated acids HNO₃ and HClO₄, and analyzed by means of ICP technique.

Contents of elements in the experimental soils, both control and with composites, were characterized by their natural levels, considerably lower than the limit value. The addition of composites made on the basis of drill cuttings with sewage sludge and postconsumer mineral wool influenced on the increase in the total content of zinc, cadmium, nickel, and chromium in soil from the pot experiment as compared to the control soil (soil without additives, soil + manure, soil + NPK). Dose of the composite had no a univocal impact on the contents of these elements in the present experiment. After mustard harvest, tendency towards reduction in zinc, cadmium, nickel, and chromium in the test soil, was reported. The lead content was not affected by the composite with additives nor size of the dose. *The work carried out in the framework of the research project No BG1/SOIL/2013 BLUE GAS-Polski Gaz Łupkowy entitled "Optimization of methods for drill cuttings management".*

Effect of the uncontrolled waste dumping site on the content of selected heavy metals as well as the soil enzymatic activity

Agata Bartkowiak¹, Joanna Lemanowicz²

*Department of Soil Science and Soil Protection¹, Sub-Department of Biochemistry², Faculty of Agriculture and Biotechnology, University of Science and Technology, Bernardyńska 6 St., 85-029 Bydgoszcz, Poland
bartkowiak@utp.edu.pl; lemanowicz@utp.edu.pl*

Over the recent decades a fast economic development has enhanced an intensive waste increase. Uncontrolled waste dumping sites appear most often at the edge of the forests and on the outskirts of cities, in the vicinity of green belts separating the road from agricultural land, resulting in progressive pollution of the soil environment due to disturbed microbiological and biochemical processes which occur in soils.

The aim of the paper was to determine the effect of the illegal waste dumping site located in the area of the Bydgoszcz commune on selected physical, chemical and biochemical parameters of soils, including the accumulation of heavy metals. The research covered the uncontrolled dumping site (the object), produced on the border of the forests of southern Bydgoszcz. The object showed a high variation in terms of morphology since there was found the precipitation of organic origin; from households, cut grass and leaves, used-out household appliances, aluminium and plastic foils, plastic-material waste. It was a point dumping site. The soil was sampled in the central part of the dumping site (W) from the depth of: 0–20 cm and from the same depth the control samples were taken from the place not affected by that dumping site (control K). In total the analysis involved 18 samples. In the soil under study there was determined the content of available forms of phosphorus, total content of copper, zinc, lead and nickel as well as the activity of catalase, alkaline and acid phosphatase. For the populations of the results there were calculated the measures of the location, the measures of variation as well as the value and the significance of the coefficients of Person's simple correlation was determined across the parameters.

The waste dumping site has contributed to the changes in the physicochemical and biochemical properties of the soils analysed. The waste deposited in the area of the dumping site did not have a considerable effect on soil pollution with heavy metals. The content of Pb, Zn, Cu and Ni in the soil samples qualifies them to soil categories with a natural content. There was found no direct effect of uncontrolled waste dumping site on the activity of the enzymes analysed.

Sorption properties of Hemic Sapric Histosols

Marcin Becher, Dawid Jaremko, Dorota Kalembsa, Joanna Pielech

Siedlce University of Natural Sciences and Humanities, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 14 Prusa St., 08-110 Siedlce, Poland

marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl, krzysztof.pakula@uph.edu.pl

A characteristic feature of the organic soil is high cation exchange capacity, which is caused by large soil variable negative charge formed as results of hydrogen cations dissociation from hydroxyl groups of phenols and carboxylic acids associated with the organic solid phase. In the muck formation of organic soil occurring after extenuation of protective effect of water, there are substantial changes in the quality of organic soil colloids, as well as the release of exchangeable cations subject to the sorption phenomena. The aim of the study was to evaluate the cation exchange capacity of organic soils, on the background of physical and chemical properties of soil and mass transformations occurring in muck formation.

Material of research consisted 2 profiles of Hemic Sapric Histosols (Dranic) located in the upper Liwiec valley of the Siedlce Upland. The cation exchange capacity (CEC) was determined by the ISO 11260 method using BaCl_2 solution. The content of exchangeable cations in the filtrate was determined (Ca, Mg, K, Fe, Mn and Al) on atomic emission spectrometer with inductively coupled plasma (ICP - AES). Basic properties of soils (necessary for the evaluation muck formation) were determined by methods commonly used in soil science laboratories (density, porosity, pH, the total content of C, N, P, Ca, Mg, K, Fe, Mn, and Al). An evaluation of the quality of organic matter on the basis of fractionation of carbon and nitrogen and qualitative study of humic acids were performed.

Sorption capacity of genetic horizons of studied soils ranged from 1374 to 2053 mmol (+) kg^{-1} . In sorption complex calcium ions predominated (93,8-98,2%), followed by magnesium (1,39-5,74%). The contribution of other cations (K, Na, Fe and Mn) was less than 1% and no presence of alumina stated. The muck horizons in relation to peat horizons characterized a lower sorption capacity, a larger contribution of K, Na, Fe, Mn cations and lower contribution of Mg. The pH of the studied soils significantly positively correlated with the amount of exchangeable Mg and K ions and ratio of humic to fulvic acids with the amount of exchangeable Ca and K cations in sorption complex. It has been found that the larger ratio of the aromatic to aliphatic structures in humic acid molecules has a significant negative impact on the cation exchange capacity and contribution of exchangeable Ca and Mg ions.

The luminescence properties of humic acids obtained from peats and lake bottom sediments

Romualda Bejger¹, Lilla Mielnik¹, Paweł Nicia²

¹*Department of Physics and Agrophysics, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Papieża Pawła VI no 3, 71-459 Szczecin, Poland*

²*Department of Soil Science and Soil Protection, Agricultural University in Krakow, al. Mickiewicza 21, 31-120 Krakow, Poland*

Romualda.Bejger@zut.edu.pl, Lilla.Mielnik@zut.edu.pl, rrnicia@cyf-kr.edu.pl

The aim of the study was to assess the luminescence properties of humic acids (HAs) various origins based on long-term delayed luminescence phenomenon (DL_{om}). Humic acids were extracted from lake sediments and low sedge mountain fens samples located in the Southern and Western part of the Poland. The lakes were characterized by variability of morphological and hydro-chemical parameters, as well as the nature of the trophy and the way of the catchment use. In each lake, the sediments were collected from the point of its maximum depth. The fens differed considerably in their plant species composition, the direction in which soil-forming process occurred, the degree of organic matter decomposition. The samples of fen were collected from 50-70 cm of depth.

Extraction of HAs was carried out according to the procedure recommended by IHSS. HAs were characterized by UV-VIS spectroscopy. In the lake sediments, fens and HAs samples, the elemental composition of CHN was determined.

Research on excitation and recording of intensity of the long-term delayed luminescence of humic acids solutions were carried out with the use of measurement set constructed in Department of Physics and Agrophysics, West Pomaranian University of Technology in Szczecin in frame of research project financed by Polish Ministry of Science and Higher Education.

DL_{om} of HA solutions was induced by halogen light with irradiation photon flux density from 1000 to 5000 [$\mu\text{mol}(\text{quanta})\text{PAR}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$]. DL_{om} was registered after 0.10 to 0.35 seconds after excitation. DL_{om} intensity was measured in the spectral range from 185 to 850 nm. All the examined HA had the same carbon content

30 mg C·dm⁻³. All measurements were done at 25°C

All studied humic acids solutions showed phenomenon of long-term delayed luminescence. It was showed also that the intensity of the DL_{om} of HAs solutions, recorded in the prescribed conditions, depends on both the quantity and quality photoluminophores and on their photochemical activity which is associated with formation of free radicals and excited state molecules.

Research project co-financed by National Centre of Sciences (NCS), Poland, project no. N N305 396838, N N305 107540.

Changes of selected chemical and spectral properties of humic substances during composting of organic municipal solid wastes

Jakub Bekier, Jerzy Weber, Elzbieta Jamroz, Agnieszka Medynska-Juraszek, Irmina Cwiela-Piasecka

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
bekier.jakub@gmail.com, jerzyweber@gmail.com, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl,
agnieszka.medynska-juraszek@up.wroc.pl, irmina.cwiela-piasecka@up.wroc.pl

Object of investigation was compost produced from selectively collected municipal organic wastes, pre-composted in KNEER bioreactor (30 days) and then stabilized on a pile for next 60 days. Samples for analysis were collected from raw material and after 7, 30, 62 and 85 day. During the process the temperature and moisture of composted material were monitored. Additionally, the following analysis were performed: total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN), carbon of humic and fulvic acids (CHA and CFA). Moreover, in the purified and freeze-dried samples of humic acids, the following properties were determined: elemental composition (C,H,N,O), IR spectra ($400\text{ cm}^{-1} - 4000\text{ cm}^{-1}$), ^{13}C NMR spectra (300Mhz, 0 – 210 ppm), share of aliphatic (C_{Ali}), aromatic (C_{Aro}) and carboxylic (C_{Car}) carbon, and the aromaticity of humic acids molecules (α) was calculated.

Obtained results indicated decreasing of TOC and an increasing of TN during composting, as well as an increase of humic acids content. Changes in elemental composition during composting indicated an increase of C, N, O and decrease of H in humic acids molecules. IR spectra indicated a decrease of aliphatic structures and an increase of aromatic structures, as well as functional groups containing nitrogen. The ^{13}C NMR indicated the domination of C_{Ali} in fresh material which systematically decreased during composting, while C_{Aro} increased. Share of C_{Car} was the lowest and stabilized after 7 days. These results pointed out, that during the course of composting an increase of aromaticity (α) took place.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education, project no. N N305 395738.

The impact of large format retail facilities on eco-chemical state of soil from suburban areas

Elżbieta Jolanta Bielińska, Barbara Futa, Stanisław Baran,
Grażyna Żukowska

*Institute of Soil Science and Environment Shaping
The Faculty of Agrobioengineering, University of Life Sciences in Lublin*

The paper attempts to evaluate the impact of large format retail facilities on eco-chemical state of soil from suburban areas. The assessment was made on the basis of communicative biochemical indicators that reflect specific processes of the soil ecosystem and selected chemical indicators that show a current eco-chemical state of soil. The study was conducted in 2012-2014, in suburban areas in the northwest of Lublin and in the southwest of Zamość, the parts of the cities exposed to investment pressure, mainly to expansion of big international retail chains. Soil samples were collected from the lawns in the immediate vicinity of shopping centres. The lawns at the distance of 800-1000 metres from the selected facilities and the lawns in the city centres were chosen as locations of control sampling. Enzyme activities (of dehydrogenases, phosphatases and protease) were several times lower in the soil adjacent to the retail facilities than in the soil collected 800-1000 metres away from those establishments and, while being similar to those noted in samples taken from the city centres. The decrease of enzyme activity in the soil in the proximity of shopping centres was related to a high level of anthropogenic impact which involves increased inflow of pollutants (heavy metals, PAH's), inhibiting the enzyme biosynthesis by soil microorganisms. There was a significant decrease in the enzymatic activity in the soils adjacent to the retail facilities over the years of the study. The tendency of heavy metals (Zn, Pb, Cd) and polycyclic aromatic hydrocarbons to get accumulated was also demonstrated in the soil in vicinity of selected shopping centres.

Effect black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) on selected properties of the forest soils

Szymon Bijak¹, Wojciech Kwasowski², Łukasz Ludwisiak¹

¹ *Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Faculty of Forestry, Nowoursynowska str. 156, 02-776 Warszawa, Poland*

² *Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Faculty of Agriculture and Biology, Nowoursynowska str. 156, 02-776 Warszawa, Poland*
szymon.bijak@wl.sggw.pl ; wojciech_kwasowski@sggw.pl ; lukasz.ludwisiak@wl.sggw.pl

Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) is an alien tree species that was introduced in Europe already in 1600s. Because of its powerful regeneration abilities the species has widely colonized forests all over the continent, which is supposed to cause significant changes in the environment. Its ability to fix atmospheric nitrogen is important for disturbed or poor soil ecosystems.

Our objectives was to determine the differences in the physical and chemical properties of soils developed under the chronosequence of black locust and Scots pine stands. Research material was collected in Sława Śląska Forest District (W Poland) in four pairs of black locust and Scots pine stands. Investigated stands aged 16, 24, 55 and 72/79 years. All study plots were located within rusty soils. At each plot we made three soil profiles and took samples that later on were analysed in the laboratory. Soil structure as well as carbon, nitrogen and macro-elements content were determined and compared with regard to stand age and dominant species.

Effect of soil quality on the site index of Scots pine and Norway spruce stands in Romincka Forest (NE Poland)

Szymon Bijak

*Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Faculty of Forestry, Nowoursynowska str.
156, 02-776 Warszawa, Poland
szymon.bijak@wl.sggw.pl*

Information about the productive potential of the habitat determines the proper course of forest management. Site index is an indicator often used in forestry that describes the quality and productivity of the habitat. Also, soil properties determine the production capacity of the habitat in terms of quantity and quality. The objectives of this study was to determine the relationship between the quality of the soil and site index on the example of Scots pine and Norway spruce stands in the Romincka Forest (NE Poland).

The study utilized the analytical data presented in the soil and habitat drafts for the Gołdap Forest District. The data from the typological profiles was used to calculate the Soil Trophic Index (SIG). Obtained index values were then correlated with site index values calculated for Scots pine and Norway spruce stands, where typological profiles had been made. We applied data from 31 soil profiles.

SIG values for the analyzed mineral soils ranged from 20 to 36, and from 23 to 32 – for the organic soils. Scots pine site index values ranged from 24.4 to 30.2 m on organic soils and from 26.9 to 33.3 m on the mineral ones, while for the spruce: from 24.4 to 32.2 from 27.7 to 35.1 m, respectively. Site index of both studied species did not significantly depend on the soil quality described by SIG ($r_{so} = -0.164$, $p = 0.377$; $r_{sw} = 0.074$, $p = 0.698$). When analyzing organic soil profiles only, this relationship became significant for the pine, while for spruce was still negligible. The species characterized by different dependence of the site index values on the particular soil properties that are included in the SIG calculation.

Nitrogen leaching under organic fertilizers with different stocking rates in a soil under permanent grassland

Hana Bilošová, Hana Landová, Marie Štýbnarová

*Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Výzkumníků 267, Víkřovice 788 13, Czech Republic
hana.karabcova@vuchs.cz, hana.landova@vuchs.cz, marie.stybnarova@vuchs.cz*

This paper shows the effects of organic fertilizers with range of stocking rates on ground water quality measured using lysimeters under grassland. The period of study was from spring 2005 to winter 2010. The experiment included two organic fertilizer types – cow dung with dung water (D) and slurry (S) both with range of stocking rates 0.9 LU/ha, 1.4 LU/ha, 2.0 LU/ha (corresponded to 54,84 and 120 kg N/ha, respectively) and control (C) without any fertilizer. The soil was sandy-loam, the type cambisol, with semi natural permanent grassland. In percolated water the contents of $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, NO_3^- , Nmin were studied. Based on lysimetric water volume and concentrations of particular forms of inorganic nitrogen annual leaching of this nutrient from one hectare was calculated. The values of $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, NO_3^- , Nmin were variable and there were significant differences between various treatments. The application of slurry and cow dung increased $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, NO_3^- , Nmin concentrations in leachate samples compared to control. We did not find any statistical differences between types of fertilizer with the same stocking rate, but there is an increase in $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, NO_3^- , Nmin concentrations between stocking rates with the same type of fertilizer.

The results of this study showed that using organic fertilizers (slurry, cow dung and dung water) with chosen stocking rates influenced nitrogen leaching, but the concentration of nitrogen did not exceeded the limits permitted by Czech legislation.

This work was supported by the projects MSM 2678846201 and LG 13019.

Effect of the species composition of stand on the enzymatic activity of forest soils

Ewa Błońska, Jarosław Lasota

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Zakład Gleboznawstwa Leśnego,
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
ebloska@ar.krakow.pl, rllasota@cyf-kr.edu.pl*

The aim of the study was to assess how tree species affect the enzymatic activity (dehydrogenases and urease). We investigated how the species composition of forest stand by the accumulation specific substrates in soils for enzymatic reactions affected the catalytic efficiency of enzymes. In order to clarify the obtained results the enzymatic activity was confronted with selected physicochemical properties of the soils. Investigations were carried out in forested areas of Southern Poland. Three paired plots, each 12 m × 12 m, were established in homogeneous, mature (40–80 years) pine (*P. sylvestris*), oak (*Q. robur*), spruce (*P. abies*), beech (*F. sylvatica*) and hornbeam (*C. betulus*) forests. The enzymatic activity showed a variability in soils with different species composition. The highest activity was observed in soils under hornbeam trees. The enzymatic activity of soil was associated with the type of accumulated organic matter and the quality of organic matter expressed as the ratio C/N.

The impact of afforestation on properties of post-fired soils at Sobin – Jędrzychów area

Adam Bogacz, Przemysław Woźniczka, Olga Gubrynowicz

*Wroclaw University of Environmental and Life Sciences,
Institute of Soil Science and Environment Protection, Grunwaldzka 53 street,
50-357 Wroclaw, Poland
adam.bogacz@up.wroc.pl, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl*

The study was conducted on the post fired soils of Sobin – Jędrzychów area, located at Lower Silesia province of Poland. Subsurface soils fire occurred at the spring 2006 year. Post fired soils were afforested with pine (*Pinus silvestris*), european larch (*Larix europea*), birch (*Betula verrucosa*) and black alder (*Alnus glutinosa*). The aim of research was to determine the influence of afforestation on post fired soils properties. Some of investigated soils was covered with grass (without trees) and this area were used as reference. The soil profiles morphology were described and samples were collected with three replicates. The selected physical and physico – chemical properties of soils were investigated such as: ash content, degree of organic matter decomposition, degree of secondary transformation (W1), hydrophobicity category – based on value of MED indicator, pH, content of carbon and nitrogen, content and sum of alkaline cations at soil sorption complex and soil acidity. Based of these parameters the effective cation exchange capacity (CECe) and base saturation (B) were calculated. Soils fertility was estimated based on content of soluble form of K and Mg. The dried post fired organic soils developed on sandy subsoil were characterized by moderate moorsh process advancement (MtII) and heavy secondary transformation. Wood carbides were observed at peat and moorsh soil horizons with high ash concentrations. These horizons were also identified as extremely highly or highly hydrophobic and were classified as sapric. After nine years from soil fire the pH was acidic and highly acidic. Surface and subsurface soils horizons indicate macro elements accumulation. There wasn't significant differences between properties of investigated soils.

Sorption of cadmium in soil fertilized by biochar and sewage sludge

Aleksandra Bogusz, Patryk Oleszczuk

*University of Maria Skłodowska-Curie in Lublin, Department of Environmental Chemistry,
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin Poland
aleksandra0989@gmail.com, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl*

The growing industrialization has a harmful influence on the environment. Emissions of heavy metals is a particularly important issue, because of in opposite to organic contaminants, such substances are not biodegradable, accumulate in the environment, as well as undergo various transformations. In addition, getting into the water and soil cause its contamination, and in most cases, are incorporated into the food chain of animals. Therefore, it becomes necessary to apply an appropriate strategy for reducing the bioavailability of heavy metals in relation to living organisms. One of the sources of heavy metals in soils are sewage sludges. Sewage sludges containing even permissible heavy metal concentration, when applied into the soil causes an increase their concentration, and also due to leaching and run-off surface are transferred to other parts of the environment. Previous studies have shown that limitation of the mobility and bioavailability of heavy metal ions can be achieved by the use of the adsorption process on solid matrices. A fundamental requirement for the proper conduct of the process is the selection of material, which should have the greatest affinity to the selected metal. In recent years there has been increasing interest in the use of biochar for the immobilization of heavy metals. In addition to the strong sorption properties, biochar has a positive impact on many properties of soils. Moreover, biochar is usually characterized by a strongly alkaline pH, what may be considered as another factor of reducing the "mobility" of heavy metals in the soils. Thus, the simultaneous application of biochar and sewage sludge can be an interesting solution, contributing to the reduction of heavy metal mobility.

In the current paper, the effect of the addition of biochar and sewage sludge to soil on changing their adsorption properties to Cd(II) was investigated. The effect of contact time between Cd(II) solution with different materials on adsorption capacity and the adsorption isotherms were determined. Furthermore, the reversibility of the adsorption process was determined by desorption of Cd(II) ions from the surface of the materials with using water as a desorptive agent. The adsorption was evaluated on the basis of differences between ion concentrations of Cd(II) in the starting solution, and after equilibration the adsorption system. Determination of Cd(II) was performed using atomic absorption spectrometry technique with flame atomization F AAS.

The project was funded by the National Science Centre granted on the basis of the decision number DEC-2012/07/E/ST10/ 00572.

Analysis of coagulation process of humus substances in the presence of zinc ions and in varied pH*

Patrycja Boguta

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences in Lublin
Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland
p.boguta@ipan.lublin.pl*

Interactions of humic and fulvic acids with zinc ions constitute interesting issue, important from both ecological and agricultural point of view. The complexity of the problem results from the fact that both humus substances (especially humic acids) and zinc ions are strongly depended on pH of the soil environment. This factor determines solubility of above components and thus their mobility and reactivity to other substances contained in soils.

The main aim of studies was analysis of interactions of humus substances with zinc ions with particular attention to the influence of various pH on coagulation processes of the analysed organic compounds.

Humic and fulvic acids were isolated from 5 different soils on the way of alkaline extraction using method recommended by IHSS. From the obtained compounds, series of the solutions were prepared with adjusted pH (from 3 to 8) and with increasing concentration of zinc ions (from 0 to 200 mg/dm³). After 24 h content of carbon and zinc was measured in the liquid phase of the solutions as well as absorbance at wavelength 280, 465 and 665 nm was recorded.

On the basis of obtained results following relationships were analysed: zinc ions content in liquid phase of solutions after 24 h in function of initially introduced zinc amount as well as changes of absorbance at given wavelength and changes of carbon content also in function of initially introduced zinc amount to the constant volume and concentration of humus compounds solutions. Coagulation points were determined from the obtained results. Studies showed that low concentration of zinc ions did not cause coagulation. Probably it is result of zinc complexation process by organic compounds as well forming of insoluble precipitates. This process varied within the studied humus substances. It was most pronounced under alkaline conditions, when favourable fact could be formation of zinc hydroxide forms, as well at the lowest pH ranges where the surface charge of the organic molecules was relatively low and its neutralisation could occur at lower concentrations of the metal.

The studies were partly carried out within the framework of a research project. The project was financed from funds of National Science Center on the base of decision number DEC-2013/11/D/NZ9/02545.

Spatial diversity of soils properties across altitudinal gradient and vegetation cover in Karkonosze Mountains

Oskar Bojko, Cezary Kabala

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
oskar.bojko@gmail.com, cezary.kabala@up.wroc.pl

Diversity of the soil physicochemical properties depends on many various anthropogenic and natural factors. Amongst natural factors the most important are - parent rock, topography and vegetation cover, among anthropogenic factors - land use. The aim of this study was to characterize soil properties of the Karkonosze Mountains across altitudinal gradient and under different vegetation cover.

The study area was the granite part of the Karkonosze Mountains. Samples were taken from 52 soil profiles, located in 5 altitude zones (<500, 500-750, 750-1000, 1000-1250 and > 1250 m asl) and under different vegetation - arable land, grasslands, European Beech stands, Norway Spruce stands and Mountain dwarf pine shrubs. Following properties were measured in particular soil layers: particle size distribution, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, total organic carbon content, exchangeable aluminium, sum of exchangeable base cations (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , Na^+) and base saturation.

Considerable zonation of soil properties can be seen in the Karkonosze Mountains depending on the altitude and vegetation cover. Loamy Luvisols and Dystric Cambisols are specific to the foothill zone. The share of sandy Podzols increases with altitude and podsolization process starts to dominate above 1250 m. In the following zones and related types of vegetation an increase in total organic carbon content and exchangeable aluminium in soil can be seen. While a reverse trend in the case of the sum of exchangeable base cations, base saturation and pH. Only in the content of total organic carbon a steady decrease with a depth can be observed. Other properties do not show a regular trend. The diversity of soil properties within soil profile is a results of a multi factor simultaneous interaction and differs between altitude zones and types of vegetation cover.

Selenium speciation in soils under long-term organic fertilization

Katarzyna Borowska, Marlena Grabowska-Wrzesińska

*University of Technology and Science, Faculty of Agriculture and Biotechnology, Department of Soil Science, Soil Protection, Division of Biochemistry,
6 Bernardyńska St., 85-029 Bydgoszcz, Poland
kborowska@utp.edu.pl*

Availability of trace elements for plants and the possibility of including in the biogeochemical chain in soil depends on character and the permanence of their connections with the solid phase. Applying the sequential analysis for indicating contents of the selenium in individual fractions is an allowing method for determining mobilities of the selenium in the soil environment and his assimilability through plants. Determining the income of fertilizing was a purpose of the work with diversified doses of manure to the total content of the selenium in the soil and the mobility of this element in the soil environment and the assimilability for plants.

Soil samples were taken in the years 2000-2004 from the long-term experiment established in 1980 at the Experimental Station Grabów of the IUNG Pulawy. The experiment was conducted with crop rotation system: potato - winter wheat + intercrop - spring barley + undersown and red clover. The soil was affected of organic fertilization in a form of manure under potato in doses of 0, 20, 40, 60 and 80 t/ha. The experiment was carried out in four replications for each object. Soil samples were taken from the topsoil, air-dried and sieved through a 2mm screen. Total selenium content of soil and red clover was determined with the method of Watkinson. Soil samples were analyzed for Se fractions using the five-step sequential extraction method described by Chao and Sanzalone in modification of Wang and Chen.

Over the investigation period total selenium content in the lessivé soil without FYM was relatively low. The application of FYM increased the total selenium content in soil along with increasing doses of manure. Statistical analysis demonstrated a significant dependence between total selenium content and organic carbon in soil. The selenium content in the separated fractions, as well as its percentage contribution in the total selenium content in soil, determined with applied fertilization was as follows: selenium associated with humified organic matter (SeFIV) > selenium associated with metal oxides (SeFIII) > selenite (SeFII) > selenate (SeFI) > selenium in the residuum (SeFV). The major fraction of selenium in soil, especially under potato and winter wheat, was the one associated with humified organic matter (SeFIV). Its contribution to the total selenium content was above 35% and increased with increasing doses of FYM. The percentage of phytoavailable fractions of selenium in the soil (SeFI and SeFII) ranged 28-47% of total soil selenium and was the highest in the second year after manuring.

Soil organic matter and water repellency on fire affected abandoned terraces in the Massís del Caroig. Eastern Spain

Artemi Cerdà¹, Saskia Keesstra², Jorge Mataix-Solera³, Xavier Úbeda⁴, Antonio Jordán⁵, Paulo Pereira⁶

¹*SEDER, Dep. of Geography, University of Valencia, Spain.*

²*Soil Phy and Land Manag. G, Wageningen Univ. The Netherlands*

³*Environmental Soil Science Group. Miguel Hernández Univ.,*

⁴*GRAM University of Barcelona, Spain.*

⁵*MED_Soil Research Group. University of Seville, Spain.*

⁶*Dep. of Environmental Policy, Mykolas Romeris University, Lithuania.*

artemio.cerda@uv.es, saskia.keesstra@wur.nl, fuensanta.garcia@umh.es, xubeda@gmail.com, ajordan@us.es, Paulo@mruni.eu

Mediterranean landscapes are man and nature-made landscapes. Fire is a good example of the impact of a natural driver managed by the humankind. Fire was used for millennia to manage the amount of fuel in the ecosystem. However, since the 60's, population migration resulted in a quick abandonment of agriculture terraces, where, for millennia there was a man-made driven process of nutrients, particles and life accumulation. After the abandonment the amount of fuel for wild fires increased dramatically and with this the risk of fire events that are beyond the control of people living in these landscapes. Apart from the direct risk of the fires, the abandoned terraces are under the risk to be eroded when burned and deliver a large amount of sediments suddenly to the fluvial system. This can be called a geomorphological time bomb because intense soil erosion rates can suddenly take place when the system experiences a combination of a wildfire and an intense rainfall event. However, there is another factor that is usually not mentioned: the recovery of soil quality after land abandonment and fires. This recovery can reduce soil losses and give the geomorphological system a higher stability. This research shed light on soil quality changes after abandonment and wildfires by means of measurements of the changes on soil organic matter on agriculture terraces after forest fires and in comparison with active agriculture terraces. Ten agriculture terraces were selected: 2 active fields, and 8 terraces, which were abandoned 59 years before our measurements in Summer 2012. The 8-abandoned orchards were affected by wildfires, which took place 1, 2, 5, 10, 19, 36 and 55 years prior to our measurement campaign. The WDPT method was applied with 100 drops in 10 plots at each research site, and one soil sample at each plot (10) of the research sites (10) was taken for organic matter content determined in the laboratory and Black method). The results show that the active agriculture terraces are poor in soil organic matter (1.2 %) meanwhile the ones affected by the abandonment ranged from 2.3 to 15.3 %. The time since the last fire did not affect the soil organic matter content, but changed the soil water repellency, which was lower on the soils that were recently affected by the forest fires.

Changes of some chemical properties of forest soils subjected to recreational activity pressure

Jacek Chodorowski¹, Andrzej Plak¹, Mirosław Warchocki, Tomasz Miturski²

¹Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Faculty of Earth Sciences and Spatial Management, al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin

²Institute of Soil Science and Plant Cultivation State Research Institute, ul. Czarzoryskich 8, 24-100 Puławy
jchodor@poczta.umcs.lublin.pl, aplak@poczta.umcs.lublin.pl, tmiturski@iung.pulawy.pl

Research was carried out in the south-western part of the Lublin city (Lublin Upland, E Poland). The study site was located on the right bank of the Zemborzyce Reservoir, in the Las Dąbrowa forest complex (51°10'51" N, 22°31'20" E). The studied soils developed on the Pleistocene fluvial sands and silts. They are overgrown by plant communities, which have been transformed by human activities and are characterized by the predominance of pine (*Pinus sylvestris* L.). All the studied soils occur in similar environmental conditions. The purpose of the study was to determine the changes occurring in soils subjected to anthropopressure due to human recreational activities.

Four profiles of rusty soils were selected for the study. Three of them were subjected to recreational activity pressure and they consisted of the following horizons: A-Bv-BC-C. The reference profile (O-A-Bv-BC-C) was situated outside the recreation area. All soils were characterized by sand texture.

The soil situated near a grill place showed neutral to acid reaction (measured in 1 M KCl). The soils near a campfire and a roofed shelter designed to consume meals were in general characterized by acidic and very acidic pH, similarly as the reference soil.

The highest contents of organic carbon (30.14 %) and total nitrogen (1.39%) were found in the organic surface layer O of the reference soil. In the soils subjected to recreational activity pressure (without layer O) the highest contents of organic carbon (1.97%) and total nitrogen (0.08%) were found in humus horizon A of the soil occurring near a campfire.

The obtained results indicate that the changes in organic carbon and total nitrogen contents, and in some cases also in pH, occur mainly in the humus horizon A of the studied rusty soils, subjected to recreational activity pressure.

Evaluation of chosen chemical properties of soils made on the basis of hard coal ash after 10 years of their functioning in the environment

Justyna Chudecka, Tomasz Tomaszewicz

West Pomeranian University of Technology Szczecin, Faculty of Environmental Management and Agriculture, Department of Soil Science, Cultivation of Meadows and Environmental Chemistry, Słowackiego St. 17, 71-434 Szczecin, Poland
justyna.chudecka@zut.edu.pl tomasz.tomaszewicz@zut.edu.pl

The coal power stations which are in Poland the main source of electrical energy produce significant quantities of ash, that you need to use so that they do not become waste burdensome for the environment. One of the directions of their use is the reclamation of land. The aim of the study was to evaluate the properties of soils formed in 2003 in Power Plant "Dolna Odra" in Nowe Czarnowo (province West Pomerania) with using furnace waste produced at this plant and other waste substances. Layer of ash covered the fertile layer with a thickness of 40 cm, formed from mixtures: loose sand, ash, low-peat, bark of conifers, compost produced by GWDA method and digested sludge. On this prepared surface of anthropogenic soils were introduced herbaceous and durable vegetation. In 2013, that is after 10 years of functioning of these soils, were taken soil samples from fertile surface layer and layer of ash from grassy plots. In those samples were determined grain composition and chemical properties according to the methods commonly used in soil science. It was found that the surface layer had composition of loamy sands but ash layer - sandy loam. The studied soils had generally alkaline character (pH in KCl from 7.1 to 8.3) and a small electrolytic conductivity ($0,131\text{--}0,213\text{ dS}\cdot\text{cm}^{-1}$), indicating a lack of excessive salinity. The capacity of sorption complex was high and ranged $20,6\text{--}38,7\text{ cmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ and degree of bases saturation was $90,7\text{--}99,4\%$. The content of organic carbon in the surface layer ranged from 2.5 to 6.0% and C/N ratio was in the range of 13,6-26,3. The total amount of sulfur contained in the range of the natural content. Soils are mostly characterized by the mean abundance in bioavailable magnesium and potassium, and very high in phosphorus. The content of available iron was medium, but manganese, zinc and copper were high. The heavy metals content (Zn, Cu, Cd, Pb, Ni) does not exceed the permitted levels of Polish law, however, the use of non-legal criteria revealed weak cadmium contamination. The investigated soil should be considered as a good habitat for plant growth and development. These soils are not a threat to the quality of the environment.

Toxicity assessment of soil solutions collected from soils contaminated with heavy metals using Microtox test

Mateusz Cuske, Konrad Matyja*, Anna Karczewska, Bernard Gałka, Elżbieta Musztyfaga

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland

** Institute of Environment Protection Engineering, Wroclaw University of Technology*
mateusz.cuske@up.wroc.pl, konrad.matyja@pwr.edu.pl, anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, e.musztyfaga@gmail.com

Toxicity Bioassays are an important element of the analysis of the impact of pollution on the environment. This is an important biomonitoring issue based on identifying the impacts of pollution on plants and living organisms. Biomonitoring can be an important tool in environmental risk assessment procedure in the light of the changing soil protection law in Poland. One of the certified tests referred to international standards is a test of inhibition of bioluminescence in *Vibrio fischeri* bacteria. Toxicity test provides a useful tool used to assess the degree of toxicity of water, sediment and soil. The mechanisms of toxicity of chemicals are complex and impact on the toxicity of many factors. The level of toxicity is mainly due to: the impact of contamination receptors, inhibiting enzymatic reactions, chemical reactions with the elements of the cell.

The studies show the effect of soil solutions collected from soils contaminated with heavy metals with organic additives on the degree of toxicity specified in the test Microtox. For this purpose a 30-day incubation experiment was carried. Soil solutions were collected repeatedly using MarcoRhizon probes in specified interval times. Soil solutions were basic chemometric analysis. Identified: pH, copper, zinc, lead, dissolved carbon concentration and the content of magnesium, potassium and calcium. The solutions were then analyzed using Microtox assay.

The results indicate the high diversity of toxicity of collected solutions. Influence of the degree of toxicity have been a number of factors: the pH of the solutions, the content of heavy metals in solution, contaminants speciation content of the additional micro and macro components.

The dynamics of seeds germination inhibition of *Sorghum saccharatum* caused application of soil solutions extracted from soil contaminated with heavy metals

Mateusz Cuske, Anna Karczewska, Bernard Gałka, Elżbieta Musztyfaga

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
mateusz.cuske@up.wroc.pl, anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl,
e.musztyfaga@gmail.com

Analysis of the growth dynamics of seed germination and growth rates, is an important element of environmental biomonitoring. Growth disorders are mainly the presence of foreign substances in the environment that affect the basic reactions of plant metabolism and enzymatic reactions. One of the methods used to determine the potential toxicity of contaminated lands is bioindication based on ecotoxicological studies. In these studies, there is growing interest of bioassays used seeds plants. In addition to the low cost and simple implementation, it is possible to assess the actual impact of pollution on the environment which is very important. Such studies take into account the overlap of many negative factors that determine the final result of toxicological concern. In Poland, is to use standardized bioassays seeds of three species of plants rapidly developing: white mustard (*Sinapis alba*), sugar sorghum (*Sorghum saccharatum*) and cress (*Cardamine*).

Studies show the effect of soil solution on the inhibition of the growth of sugar sorghum (*Sorghum saccharatum*). For this purpose the incubation experiment was carried out using different soils contaminated with heavy metals. Was added to the soil organic matter, which modifies the solubility and speciation of heavy metals. Carried out the incubation experiment, which lasted 30 days. During the experiment periodically collected soil solution. The solutions were analyzed for the content of heavy metals (copper, zinc and lead) and dissolved organic carbon. In addition, pH of the solutions was analyzed. The experiment was performed in triplicate. The solutions were then applied on the incubation plate seeded sugar sorghum (*Sorghum saccharatum*).

The results indicate a significant effect of organic additive on the solubility of metals and pH of the solution and, consequently, the final effect of toxicity. Toxicity of collected solutions depend primarily on the metal concentration in the solution and the pH of the solution.

Chemical composition of water and bottom sediments in watercourses of the Łasica Channel catchment area in the Kampinos National Park

Danuta Czepińska-Kamińska, Marek Kondras, Lidia Oktaba,
Wojciech Kwasowski, Patrycja Hakamaki, Marzena Markowska

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Nauk o Środowisku
Glebowym, Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, Polska
danuta_czepinska_kaminska@sggw.pl; marek_kondras@sggw.pl*

The study was focused on water and bottom sediments in watercourses of the Kampinos National Park (KNP) that occur in the Łasica Channel catchment area. The samples were collected from sixteen points distributed in the Łasica Channel and in its main tributaries: Wilcza Struga, Zaborowski Channel and its tributaries, that is Lipkowska Woda and Struga, and the Olszowiecki Channel with its tributary.

Anion and cation concentrations, dry matter and pH were determined in the water samples. The sediment samples were tested for organic matter content, pH, sorption properties and content of elements in extracts with 20% hydrochloric acid. The concentration of the components in the analyzed water samples was variable and strictly depended on the management of the area along the watercourse. The total salt content varied from 233 to 1600 mg/dm³, with the sum of cations from 93 to 683 mg/dm³, and the sum of anions from 140 to 1005 mg/dm³. The highest concentrations of the components occurred in water from watercourses flowing to the KNP from inhabited areas, areas used for agriculture and industrial areas. The most polluted watercourses collected water from areas directly adjacent to the Warsaw agglomeration. Lower values of the total salt content occurred in water from watercourses flowing on marshy areas of the KNP, almost uninhabited and poorly used for agriculture. The natural bicarbonate-calcium hydrochemical water type occurred only in one watercourse. Water in the remaining sampling sites was characterized by a hydrochemical type that was more or less influenced by human activity. The bottom sediments were organic in three sampling sites and mineral in the remaining sampling sites. The organic sediments were characterized by higher quantities of almost all analyzed indexes in comparison to the mineral sediments. The content of major elements in the bottom sediments usually correlated with the content of these ions in the water samples. The bottom sediments of the KNP with a few exceptions contained similar, small quantities of heavy metals, below pollution level. Only organic sediments indicated pollution by cadmium, copper and nickel.

Utilization of QUECHERS to pesticides residues assessment in soils

Irmina Ćwieląg-Piasecka¹, Agnieszka Medyńska-Juraszek¹, Magdalena Dębicka¹, Marine Shavlakadze²

¹*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska*

²*Water Management Institute of Georgian Technical University, 60, I. Chavchavadze Ave., Tbilisi, 0162 Georgia*

irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl, agnieszka.medynska-juraszek@up.wroc.pl, magdalena.debicka@up.wroc.pl

In the conducted research QuEChERS EN 15662 method was modified to optimize the extraction procedure of pesticide residues from soil. The technique consists of two steps: extraction with acetonitrile and clean-up of raw extract with dispersive SPE (d-SPE).

In the experimental part four variants of the method were tested where the variables were: addition of water to soil samples, utilization of ultrasonic bath in mixture homogenization and different soil to solvent ratio. In the optimization part of the research an extra pure sea sand was used to avoid the incidental impurities. The soil was spiked with the phenoxyacetic acid herbicides (2,4-D and MCPA) to obtain two spiking levels: 0,1 mg kg⁻¹ and 1,0 mg kg⁻¹. Final supernatants were tested for pesticides residues with the use of liquid chromatography conducted with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS).

QuEChERS modification characterized by the highest accuracy (recoveries of investigated analytes in the range of 84-108 %) and precision (RSD < 5% for MCPA) was the one where the water addition and ultrasonic bath was utilized, with the soil to acetonitrile ratio of 1:2. It was then tested in pesticides residues assessment in sand and loam agricultural soils. Hence three classes of pesticides: phenoxyacetic acids (2,4-D, MCPA), carbamates (carbaryl and carbofuran) and chloroacetanilides (metolachlor) were tested for the efficiency of chosen QuEChERS variant for their extraction from soil and residues estimation. In each case the recoveries and RSD were very high and within range of 90-115% and 3-15%, respectively.

QuEChERS technique was optimized and successfully utilized in pesticide residue research in agricultural soils. It is cheap, effective, quick and easy method and can be a potential alternative to other expensive, complicated and time consuming extraction procedures of pesticides from environmental samples especially such complex and demanding mixtures as soils.

This research was supported by the National Science Centre with grant number 2012/05/D/ST10/02223.

On-the-go mapping of several soil properties using a mobile sensor platform

Guillaume Debaene, Jacek Niedźwiecki, Alicja Pecio

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute , ul Czarzoryskich 8, 24-100 Pulawy, Poland
gdebaene@iung.pulawy.pl, jacekn@iung.pulawy.pl, alap@iung.pulawy.pl

The aim of the present paper is to report an investigation of on-the-go mapping of several soil properties (soil organic carbon (SOC), particles sizes, pH) using a mobile sensor platform. The platform was equipped with sensors measuring simultaneously visible and near-infrared (VIS-NIR) spectra and electrical conductivity (EC).

The prediction of soil properties was based on calibration obtained with samples (10) selected by means of a fuzzy logic algorithm. The best prediction results were obtained for SOC. The “on-the-go” maps are very similar to those obtained by traditional grid sampling and conventional analyses.

On-the-go mapping allows to reduce costs by a factor five and offer densely spaced georeferenced data in a cost-effective manner.

Microbiological and enzymatic activity of ecological grassland

Dorota Dec

Białystok University of Technology, Division of Agricultural, Food and Forestry Engineering, Faculty of Civil and Environmental Engineering, ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok, Polska
d.dec@pb.edu.pl

The basis for the ecological management is to preserve a friendly relation between agricultural practices and the environment. The main goal of agriculture conducted in this system is the production of high quality food using environmentally friendly farming practices. The most pro-ecological form of agricultural use of land are the grassland. They provide basic volumetric feed for cattle, sheep, horses, and as well geese and pigs. The most valuable feed is unquestionably grass inadmissible to use growth stimulators and synthetic additives in animal nutrition. Therefore, one of the most important factors determining the efficiency of livestock production is the right quality of the fodder base, which is obtained from permanent grassland. Appropriate management of these usages affects their productivity. One of the indicators of the assessment of the soil and intensity of transformations taking place in the soil environment is the activity of soil enzymes. The enzymatic processes characterizes a high sensitivity to changes occurring in the soil under the influence of natural and anthropogenic indicators. The enzymes contained in the soil are produced mainly by the biomass of microorganisms, flora and fauna of the soil and the decomposition of dead plant and animal residues. They catalyze organic compounds conversion in the soil. Enzymatic activity is a measure of the biological status of the soil, and helps assess its ecological status. Commonly known is the fact that biological parameters of the soils are an early indicator of the level of degradation of soil and may be correlated with its physical and chemical properties.

Aim of the conducted study was to evaluate the enzymes (dehydrogenase, proteases, phosphatase) of soils and the state of selected micro-organisms (bacteria and fungi) in the grassland soil profile. In the experiment were used the soil coming from meadows conducted in a ecological system. The performed analyzes were used to assess the chemical and biological state of soil from ecological grassland.

The research presented was supported financially by the project S/WBiŚ/2/15

Fractional composition of phosphorus in light-textured soils after the process of phosphorus sorption

Magdalena Dębicka, Irmina Ćwieląg-Piasecka, Andrzej Kocowicz, Przemysław Woźniczka

University of Environmental and Life Science, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland.

magdalena.debicka@gmail.com, irmina.cwielag-piasecka@up.wroc.pl, andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, przemyslaw.wozniczka@up.wroc.pl

The aim of this research is an analysis of changes in phosphorus fraction composition in light-textured soils previously affected by phosphorus sorption process. The research was carried out on 4 soil profiles developed from fluvio-glacial sand, which were classified as Brunic Arenosol (Distric) and located in the vicinity of Bytom Odrzański. The basic chemical, physico-chemical and physical properties were analysed with commonly used soil analytical methods. Phosphorus soil capacity (PSC) and degree of soil phosphorus saturation (DPS) were determined, based on Al_{ox} , Fe_{ox} and P_{ox} content extracted by oxalate method. Then P sorption process of different doses of phosphorus was conducted. The results obtained were presented in form of sorption isotherms. After the sorption the material was dried and became subject to phosphorus fractional analysis according to Chang and Jackson method (1957). The content of phosphorus was measured using ICP-AES method.

The results confirmed a significant role of organic matter in phosphorus sorption in soil by means of bridging cations Al, Fe and Ca. The results indicated a little dominance of P-Fe fraction, the P-Al fraction has a little smaller quota. Connections of P-Ca are strongly dependent on soil properties and are usually smaller than other phosphorus connection. Phosphorus in occluded connections with aluminum or iron was not detected in surface horizons but in deeper horizons was present in not significant amounts. Sorption processes of increased P doses (P1, P3, P5) quite significantly influenced on changes contribution of P-Al and P-Ca fractions in soils. In general, the content of P-Al moderately increased according to increased P-doses. The same tendency was observed in the case of P-Ca connections (except for Ap horizon in profile 4). Influence of P sorption on the content of P-Fe connections depends on profile horizon and soil properties. In this case clear tendencies were not observed.

This research was supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education with grant number NN 310 2257 33.

The role of soil colloidal fraction in the process of phosphorus sorption in soils derived from gabbro and basalt

Magdalena Dębicka, Jerzy Weber, Agnieszka Szydzisz

*Institute of Soil Sciences and Environmental Protection,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences
magdalena.debicka@gmail.com, jerzy.weber@up.wroc.pl*

The surplus of the phosphorus presence in the environment has turned out – after the experiences of the 80s, when the eutrophication problems of the water reservoirs (particularly those situated in the vicinity of the arable lands) were commonly observed in Europe and also all over the world – to be dangerous for its' quality. Therefore the profound knowing of the mechanism of phosphorus sorption in soil occurs as an important research problem.

The interpretation of the phosphorus sorption by the colloidal fraction of the soils derived from gabbro and basalt against the background of the phosphorus sorption ability by the whole soil material will be presented in the paper. The research was carried out on eight soil profiles, in which basic physical, chemical and physico-chemical properties were analysed by means of the methods commonly used in the soil laboratories. In the colloidal fraction ($< 2 \mu\text{m}$), isolated from the investigated soils using the accelerated sedimentation method, the mineralogical composition and the surface area were analysed. The sorption process was conducted in the soil research material and colloidal fraction in the soil surface horizon (humic) and the horizon of partially weathered bedrock. The quantity of the phosphorus doses applied was dependent on the phosphorus sorption capacity in the soil research material.

The results obtained show differentiation as for the phosphorus sorption resulting from the genetic horizons' characteristic (e.g. the content of organic matter) as well as the bedrock's type and its properties. The role of colloidal fraction in the process of phosphorus binding is considerable and dependent on the bedrock's properties. The comparison of the course of the conducted sorption process with the sorptive models is far more convergent in the case of the colloidal fraction than in the whole soil sample. Phosphorus isotherms show that the fraction derived from gabbro sorb 20 to 50 mmol P kg⁻¹, the fraction derived from basalt is more comparable and sorb about 40 mmol P kg⁻¹. The ability to fix phosphorus by colloidal fractions is related to the phosphorus sorption capacity. Langmuir and Freundlich equations are a good description of the isotherms obtained in the research.

This research was supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education with grant number NN 310 2257 33.

Trace elements in surface layers of urban lawns soils in Wrocław

Agnieszka Dradrach¹, Anna Karczevska², Katarzyna Szopka², Adam Bogacz²

¹ Wrocław University of Environmental and Life Sciences,, Departament of Agroecosystems and Green Area Menagement, pl. Grunwaldzki 24 a, 53-363 Wrocław, Poland

² Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
agnieszka.dradrach@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl,
katarzyna.szopka@up.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl

The concentrations of selected trace elements in soil layers 0–5 cm and 5–15 cm in urban lawn soils were examined in three different districts of Wrocław: Śródmieście (central part of the town), Krzyki (south part of the town) and Fabryczna (western, industrial part of the town).

Samples of the soil were taken from street and community lawns at using split-tube sampler. In examined soils basic soil properties were carried out according to the methods described by Tan (2005). Total concentration of copper, lead and zinc were determined by AAS after microwave digestion of samples with “diverse” aqua regia..

Contents of trace elements in the soils of chosen municipal lawns are demonstrating the great diversity what is connected with the origin of ground, typical of the urban soils.

High concentrations of examined trace elements were registered in the district of the city centre. The lowest contents of these elements were found in the soil of lawns of the district Fabryczna.

The examined soils in Wrocław are not contaminated by Cu and Zn mostly. Several localities have been identified where Pb concentrations in soils exceeded the values established as soil quality standard for municipal areas.

Mountains hanging peat bogs in Western Bieszczady Mts. genesis and properties.

–

Marek Drewnik, Mateusz Stolarczyk

*Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University, ul.
Gronostajowa 7, 30–387 Cracow, Poland
marek.drewnik@uj.edu.pl, mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl*

Hanging peat bogs are described as interesting natural objects due to the formation of specific habitats, observation of natural processes and their genesis. The main aim of the study was characteristic hanging peat bogs on the north-eastern slope of Szeroki Wierch (Western Bieszczady Mts.) with particular emphasis of morphology, properties and typology of the peat soils.

Genesis of the hanging peat bog are described basing of comparison with present and historical research and the results of the studies. Laboratory analysis were included: the degree of peat decomposition determined using von Post scale, ash content determined by dry oxidation method at 400°C, soil pH measured in distilled water in a 1:1 ratio and the content of total carbon and nitrogen determined by combustion-gas chromatography technique. Radiocarbon dating was performed.

Studied hanging peat bog is characterized as soligenic-ombrogenic montane marshes with oligotrophic properties. Analyzed peat soils are strongly acidic, wet and consist of organic material which humification index is very low, as evidenced by the high value of the C/N ratio and peat morphology. The genesis of organic material occurred on described peat bog can be associated with the formation of landslides. Present-day state of peat bog can be the result of natural lifecycle, or may be associated with impulse as a shepherd activity (eg. create a primitive watering hole for animals), or climate change associated with the Little Ice Age.

Genetic diversity of ammonia oxidizing archaea under the influence of organic waste composts

Magdalena Frac, Agata Gryta, Karolina Oszust, Nina Bilińska-Wielgus

Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences

Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland

m.frac@ipan.lublin.pl, a.gryta@ipan.lublin.pl, k.oszust@ipan.lublin.pl,

n.bilinska@ipan.lublin.pl

The soil archaea, microorganisms having traits of both bacteria and eucaryotes, are important group engaged in soil processes. Ammonia oxidizing archaea (AOA) are an important microbial group involved in nitrification process and are used as bioindicators for monitoring of soil quality. The aim of this study was to evaluate the influence of organic waste composts on different type of exogenous organic matter on the genetic diversity of the one group of soil microorganisms – ammonia oxidizing archaea (AOA). The study carried out in soil samples collected from field and pot experiments after added various source of exogenous organic matter: organic compost (Ag) and industrial compost (Ra, Dw). Composts were used in three doses 50, 75 and 100% of nitrogen applied into soil with compost. Soil with mineral fertilization was used as control soil. The study was performed based on terminal restriction fragments length polymorphism (t-RFLP). The species characteristic of natural communities was estimated by determining the number of unique terminal restriction fragments (T-RFs) observed in digests of AOA DNAs amplified by PCR from total community DNA. The t-RFLP pattern observed (referred to as the “community fingerprint”) is a composite of the number of fragments with unique lengths and the relative abundance of each fragment as reflected by the size of each peak in the electropherogram. The resulting archaeal profiles of the all tested soils were characterized by a large number of distinct peaks indicating a multitude of dominant archaea groups. This different community fingerprint indicated different quantitative and qualitative composition of the study group - AOA in tested soil under the influence of different composts. Based on calculated diversity indices the molecular profiles obtained were remarkably stable within an agriculture soil in a micro-plot as well as pot experiment soil, but clearly different between soils. Cluster analysis indicated that all fields replicates of the option added EOM in specific dose on soil clustered together indicating a high similarity within the plots with the same EOM and dose

This study was supported by the Operational Programme Cross-border Cooperation Czech Republic – Republic of Poland 2007-2013, which was co-financed by European Regional Development Fund (ERDF), the project “Risks and benefits of introducing exogenous organic matter into the soil” (CZ.3.22/1.2.00/12.03445).

Preliminary study on detection of heat-resistant fungi using polymerase chain reaction (PCR)

Magdalena Frac¹, Nina Bilińska-Wielgus¹, Agata Gryta¹, Karolina Oszust¹, Jacek Panek¹, Anna Pawlik², Grzegorz Janusz²

¹*Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences,
Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland*

²*Maria Curie-Skłodowska University, Department of Biochemistry,
Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland
m.frac@ipan.lublin.pl*

Heat resistant fungi are soil borne factors that can cause spoilage of thermally processed products. Because of the resistance of the fungi to high temperature, they are able to survive the industrial pasteurization process. Therefore, the only way to prevent the development of these microorganisms in the product is suitably selecting of the raw materials. It is possible using tests for the presence of heat resistant fungi. The use of traditional methods is long lasting, and therefore does not apply in raw materials selection. In contrast, time is a decisive factor in assessing the possibility of acceptance or rejection of the batch, due to the need for fresh raw material processing.

Due to the sparse literature in fast detection techniques of heat resistant fungi in agricultural raw materials the aim of this study was to assess the efficacy of PCR in the detection of *Neosartorya*.

The study included verification of primers dedicated to the detection of *N. fischeri*. We tested two pairs of primers: literature (Yaguchi et al., 2012) and designed in the Laboratory of Molecular and Environmental Microbiology, Institute of Agrophysics PAS. Detection using literature primers were based on the calmodulin gene, and own designed primers were based on the gene encoding the ATP synthase F1 beta subunit. Tests were performed on pure cultures of filamentous fungi. For testing the following strains were used: reference strain purchased from the DSMZ International Collection *Neosartorya fischeri* (DSM3700) and our environmental isolates *Neosartorya* sp. (G48/12 and G106/14), *Penicillium* sp. (G4/14), *Aspergillus* sp. (G6/14), *Byssoschlamys* sp. (G8/14), *Byssoschlamys nivea* (G49/11), *Penicillium olsoni* (G55/11) and *P. camemberti* (G30/11).

The study showed species specificity (*N. fischeri*) of the literature primers and generic specificity (*Neosartorya*) of own primers own. Both pairs of primers did not give a positive amplification reaction of the other strains.

Yaguchi T. et al., 2012, Method for identifying heat-resistant fungi of the genus *Neosartorya*. J. food Prot., 75, 10: 1806-1813.

The study was supported by The National Science Center (Poland), grant: DEC-2012/07/D/NZ9/03357

Selected physical and water properties of soils adjacent to Drzewce lignite open cast mine

Piotr Gajewski, Zbigniew Kaczmarek, Wojciech Owczarzak, Andrzej Mocek

Poznań University of Life Sciences, Department of Soil Science and Land Protection, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań, Poland
gajewski@up.poznan.pl, kazbig@up.poznan.pl, wojow@up.poznan.pl, moceka@up.poznan.pl

The paper presents physical and water properties of six soils located in the areas directly adjacent to “Drzewce” lignite open cast mine (KWB Konin). The conducted works included doing pits in various soil types in points characteristic to large and representative soil allotments. The selected soil types represented mineral as well as organic soils. Samples of affected and intact structure were taken from various genetic levels for laboratory analysis. In the samples such properties as the content of total carbon, texture, specific density, bulk density, total and drainage porosity, moisture, saturated hydraulic conductivity, the potential of water bonding, total and readily available water, and total retention were marked in the horizons of 0-50 and 0-100 cm. The investigated soils showed mostly sandy texture with few local loam insertions, and in case of hydrogenic soils – top horizons were composed of muck of various transformation level. Texture and the content of organic matter were parameters which influenced the analyzed properties most. Morphology and the properties of the examined soils as well as deep level of soil - ground water were decisive factors when categorizing them as a precipitation-water type. Such soils will not undergo degradation caused by the dehydrating depression cone of open cast mine.

Leaching of nitrogen from sorghum cropping – as recorded by the concentrations of nitrate and ammonium ions in soil solutions

Bernard Galka¹⁾, Cezary Kabala¹⁾, Józef Sowiński²⁾, Mateusz Cuske¹⁾,
Anna Karczewska¹⁾

¹⁾ *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

²⁾ *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Crop Production, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska*
bernard.galka@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl, jozef.sowinski@up.wroc.pl, mateusz.cuske@up.wroc.pl, anna.karczewska@up.wroc.pl

Intensification of agriculture in Poland, observed in crop production, including that for industrial and energy purposes, poses hazard to the quality of surface and underground water, in spite of introduced legal regulations on nitrogen fertilization. This fact is a reason for continuing the research works focused on optimizing crop fertilization with nitrogen. Leaching of nitrogen has been taken into account as an important issue in the project that examines agronomic, environmental and technological aspects of sweet sorghum production, carried out in Wrocław University of Environmental and Life Sciences in the years 2013-2016. A field experiment has been established in adverse environmental conditions, on Fluvic Phaeozems with sandy texture, susceptible to drying in a summer period. The experiment involves 52 plots, where three types of fertilizers (ammonium nitrate, urea and a slow-release fertilizer Meister) are used at two rates (90 and 180 kg / ha), applied once a season or divided into two doses. One of the objectives of the study is to analyze ammonium and nitrate concentrations in soil solutions collected from soil with Macro-Rhizon samplers, installed at two soil depths (30 and 50 cm).

Periodically, there were the problems with obtaining satisfactory volumes of solution. Nitrate and ammonium concentrations in solutions showed very high variability (several orders of magnitude) in the growing season. It was the time in the season rather than experimental plot that had a crucial effect on those concentrations. In 2014, the average concentrations of nitrate ions reached the absolute maximum in July, then decreased rapidly in August, and tended to gradually increase until December. Average concentrations of ammonium ions peaked in August, remained at a constant level until September, and then started to slowly decrease until December. These observations will be helpful in predicting the periods when an increased risk of nitrogen leaching into groundwater exists, and will let us identify the least environmentally risky technology of sweet sorghum fertilization with nitrogen.

This research was supported by National Centre for Research and Development; Project No. NCBiR – PBS1/A8/11/2013.

Phosphorus in urban soils and its dynamics in the soil solution

Michał Gasiorek

*University of Agriculture in Kraków, Department of Soil Science and Soil Protection,
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Poland
rrgasior@cyf-kr.edu.pl*

Soil of urban areas, due to the long lasting and intensive human impact, are exposed to series of transformations. They lead to the creation of new soils with different morphology and chemical properties from the original ones. Urban soils are particularly susceptible to the phosphorus compounds accumulation, due to the specific properties of this element. This applies mainly to early inhabited areas or to intensively cultivated and fertilized soils, especially used in horticulture. The phosphorus compounds accumulated in the soil, may become soluble and be released into the soil solution, move throughout the soil profile and contribute to the eutrophication of aquatic ecosystems.

The study aimed to determine the share of the various forms of phosphorus in soils enriched in this element, the estimation of phosphate retention and trace the mobility of phosphorus in the soil environment.

The study was conducted on 6 the research plots located in 4 convent gardens in Kraków. In soil samples collected from selected horizons in the profiles the basic properties of soils were determined as well as the content of: total, mineral, organic and available phosphorus and phosphate retention. In two growing seasons (2010 and 2011) phosphorus contents in the soil solution were studied, obtained *in situ* by vacuum soil samplers method.

According to WRB 2014, the studied soils were classified as Hortic Anthrosols. They were characterized by a very high total phosphorus content, which maximum value was $4,8 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$. The mineral phosphorus form was dominated in its total content (average 84%). Humus horizons had a slightly higher share of organic phosphorous than deeper ones. The available phosphorus content, determined by the modified Egner-Riehm method, was also very high and in many soil horizons exceeded $1000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. The concentration of phosphate ions in the analyzed soil solutions was very high and at a similar level during the growing seasons. High concentration of phosphorus in the soil solution can lead to its transfer to the aqueous environment.

The effect of various additives on the physicochemical properties of soil on the surface of industrial waste site in Stebnik

Jan Gašior, Svetlana J. Voloshanska*, Małgorzata Nazarkiewicz, Svetlana S. Monastyrsk*

University of Rzeszow, Faculty of Biology and Agriculture, Department of Soil Science, Environmental Chemistry and Hydrology, Zelwerowicza 8b str., 35-601 Rzeszow, Poland
**Pedagogical State University in Drohobych, Faculty of Biology, Szewczenka 23 str., 82-100 Drohobych, Ukraine*
jgasior@univ.rzeszow.pl,

Mining extraction of potash rocks deposits in Stebnik area containing the main minerals (kainite, langbeinite, sylvine, carnallite), collateral (polyhalite, szenit, leonite, silvinite, epsomit, anhydrite, astrachanite) and an undetermined amount of halite and potash salt processing at the industrial plant which does not exist today, was associated with the generation of a large amount of waste. They are primarily separated during flotation process into barren rock and the solution containing residual salt. These wastes were transported by pipeline as a solution to the landfill to a sedimentation basin from 1946 to 1988, when protective embankments were damaged and caused uncontrolled outflow. As the result the surface water of Solonica, Tyśmienica and the Dniestr become contaminated and it was the cause of the closure of mining and processing plant. This object makes ecological threat due to high salinity of soil and decreases the landscape values of the Stebnik area and spas in Truskavets. The aim of this study was to determine the conditions for the reclamation of the landfill assuming minimize costs.

At the landfill site three-factor microplot experiment was carried out with the use of phytoremediation. The investigated factors were: nature of the additive (manure, sawdust, base after mushroom cultivation and sewage sludge), doses of additive (10, 20 and 30% v / v vs controls) and the test plant (orchard grass, yellow lupine, French ryegrass and clover pink). Preliminary experiment on the direct influence of the used components was carried out in 2013 and in 2014 the successive effect of the used additives was set. In both years of research experiment 64 objects in triplicate were under observation. During the vegetation period the measurement of development stages was observed as well as content of fraction of chlorophyll in the leaves and the number of soil bacteria. In the autumn after the vegetation season, in both years, plant samples from each microplot were collected for chemical analyzes. Content of macro and micro elements in the above-ground parts and roots of plants after wet mineralization were determined using by AAS method.

The study was financed from the Cross-border Cooperation Programme PL -BY-UA 2007-2013.

The influence of organic matter on copper forms present in mine tailings

Leszek Gersztyn, Anna Karczewska, Bernard Galka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
leszek.gersztyn@gmail.com, anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl*

Mine tailings impoundment pose a huge threat to the environment, therefore they must be reclaimed as soon as the exploitation of these deposits stops. Unfortunately, due to adverse physical and chemical properties of deposited tailings, the remediation process is difficult. One of the most common treatment for land decontamination is adding organic matter to the degraded soil.

However, in some cases, the introduction of organic substances to the chemically degraded soils and mine tailings may cause undesirable consequences, such as ~~for~~ increase of the mobility of heavy metals. The aim of the study was to determine the effect of addition of organic matter on changes in forms of copper in soil solutions obtained from the mine tailings. For the purpose of the experiment, chemical analyses of obtained soil solution were made which formed a base/basics for the analysis with use of mathematical models.

The addition of organic matter caused changes in forms of copper in soil solutions obtained from mine tailings. In most cases the dominant form of copper were organometallic compounds, but in some cases inorganic compounds occurred. Changes of copper species were dependent to the change in pH of the obtained solutions.

Changes in cadmium, lead and zinc content in the soil contaminated by these metals in the 5-years interval

Ewa Stanisławska-Głubiak, Jolanta Korzeniowska, Sylwia Gołda

Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute in Pulawy, Department of Weed Science and Soil Tillage Systems in Wrocław, Orzechowa 61, 50-540 Wrocław, Poland

e.glubiak@iung.wroclaw.pl, j.korzeniowska@iung.wroclaw.pl, s.golda@iung.wroclaw.pl

Conducted five-year research with a few plants species in microplots, aimed at determination of the usefulness of these plants for cultivation in soils contaminated with cadmium, lead and zinc. The concrete-framed microplots were filled with sandy and silt soil contaminated with the mentioned metals to a low or medium level according to the IUNG classification IUNG [Kabata-Pendias i in. 1993]. At the beginning of 5-year experiment, total concentration of Cd, Pb and Zn in the upper layer (0-20 cm) of sandy soil amounted 1,9, 338 and 691 mg·kg⁻¹ respectively. In the same silt soil layer total concentration of Cd, Pb and Zn ranged 8,5, 1083 and 3455 mg·kg⁻¹ respectively. The concentration values of those metals in deeper soil layer (20-40 cm) were significantly lower.

All of the test plants were harvested from microplots and soil samples from both soil layers were collected. Total concentration of the tested metals and their soluble forms in 1 M HCl were determined. The gradual decrease of total concentrations of metal over the time was recorded. The content of metals extracted in 1 M HCl was similar to their total concentration.

After 5 years of research, in the upper soil layer, the least significant decrease in Pb content was found and its values in sandy and silt soil was by 7 and 9% lower than initial the one. Zn and Cd content decreased by about 35% in sandy soil and by 20% in silt soil.

More significant changes in the deeper soil layer featured silt soil as compared to sandy soil, where Pb concentration decreased by 10% and Zn and Cd by 18%. In silt soil, the concentration of all three metals was by about 40% lower than their initial value.

Anthropogenic bedrock material of Technosols

Andrzej Greinert, Michał Drab, Jakub Kostecki

University of Zielona Góra, Institute of Environmental Engineering, Dept. of Land Protection and Reclamation, 15 Prof. Z. Szafrana St., 65-526 Zielona Góra, Poland
A.Greinert@iis.uz.zgora.pl, M.Drab@iis.uz.zgora.pl, J.Kostecki@iis.uz.zgora.pl

The soils of urban areas show a great diversity of properties, which is due to both the various influences on sources located out of the soil, as well as highly diverse bedrock materials. Among these ones, commonly noted rubble should be mentioned, as well as municipal wastes – with much more complex spatial distribution. In areas of historical and present ground roads and squares, the presence of slags of different origin is observed, and on former farmland the typical phenomenon is significant deepening of humic horizon as a result of organic fertilization. Anthropogenic deposits are presented in soil profiles as a homogeneous and heterogeneous layers, or mixed with soil material additives. The presence of these deposits is recorded at different depths, in selected layers and horizons of soil or in the whole soil profile.

The studies, carried out in the new Zielona Góra urbanized area (from 2015 the area is 278.79 km²), showed the horticultural history of the major area. It is characterized by the presence of A horizon with a thickness up to 60 cm.

Strong expansion of the city in the 20th Century caused artificial soil profiles construction (sequence A_{an}-C_{an}...) and covering of many areas with rubble, not only within the strict sphere of development. The most frequently noted was the mixed building rubble, in rare cases homogeneous brick rubble also. Admixture of rubble were observed mainly in the levels of subsoil and bedrock, while municipal waste – in various parts of profiles. The concrete rubble, excavated and sifting from soil was marked by a pH 8,3-11,0, CaCO₃ content 2,17-2,22%, content established in 0.1M HCl extract: Fe <88, 0.2 Cd, Pb 2, n <26, Cu <4 and Ni 5-6 mg·kg⁻¹, brick rubble pH 8, CaCO₃ content 2.2%, content established in 0.1M HCl extract: Fe 300, 0.2 Cd, Zn 35, 12 Cu and Ni 1.5 mg·kg⁻¹ and slags pH of 7,5-9,9, CaCO₃ content 2.26%, content established in 0.1M HCl extract: Fe 5000, 0.1 Cd, Pb 19, Zn-100, Cu 40 and Ni 16 mg·kg⁻¹.

The effect of the presence of rubble in soils of Zielona Góra area is an increase (relative to the soils of the areas surrounding the city) the soil skeleton content of 0.0-0.4% to 39,5-79,9%, a significant increase in pH from 3,2-3,9 to >8 and EC from <0.1 to 2.5 mS cm⁻¹. EC correlates (at $\alpha = 0.01$) mainly with Ca ions dissolved in water ($r = 0.74$), and much weaker is the relationship with Na ($r = 0.46$) and K ($r = 0.31$). This makes this property associated with the effect of rubble crumbling in soils. In some cases, there was noted an increase of Zn and Pb content – mainly in the case of slag and municipal wastes deposition – 450 mg·kg⁻¹ Zn and 600 mg·kg⁻¹ of total Pb.

Subsequent effects of post-mining land reclamation in the locality of Łęknica

Andrzej Greinert, Michał Drab, Jakub Kostecki

University of Zielona Góra, Institute of Environmental Engineering, Dept. of Land Protection and Reclamation, 15 Prof. Z. Szafrana St., 65-526 Zielona Góra, Poland
A.Greinert@iis.uz.zgora.pl, M.Drab@iis.uz.zgora.pl, J.Kostecki@iis.uz.zgora.pl

One of the forms of soils transformation is multifactorial post-mining land degradation being a result of opencast extraction of lignite. In several places around the world, including Poland, power generation from lignite is a very important element of energy security. The problem limiting the lignite exploitation is the necessity to transform large areas. Their reclamation is always difficult and costly not only because the scale of activity, but of the unfavorable composition of the overlay material also. Reclamation of mining areas is a long process, and many effects of the operations employed evident after decades.

The field experiment has been located in the western Poland, in the southern part of the Lubuskie Province, in the village of Nowe Czaple, near the town of Łęknica (Muskau Embankment, within the western part of Saxony-Lusatian Lowlands) in the area of the former lignite mine “Przyjaźń Narodów”. The land consists mainly of Miocene sands with an admixture of brown coal, pyrite, marcasite, and small amounts of mica. Forest reclamation on two objects (A and B) was carried out using the Reclamation Model of the Polish Academy of Sciences, with soil liming at a dose of 50 Mg ha⁻¹ and different NPK fertilization.

30 years after the experiment began, the highest growth of Scots pine (*P. sylvestris* L.) was noted in the year of 2015 in the limed plot where 100 kg N, 70 kg P₂O₅ and 160 kg K₂O·ha⁻¹ was applied. Significant changes in the soil profile construction have been observed, although much smaller than assumed by the Model Academy of Sciences. Litter layer Oi has been formed with a thickness of 2-3 cm, below which there is initial humus horizon (A), with a thickness of less than 3 cm. After the intensive neutralization and fertilization operations, changes in the C1g level (20-22 cm b.g.l.) have been noted. Lower horizons of bedrock (C2, C3) do not show changes in properties over the starting situation. It was found organic carbon accumulation at the level of 2.29-3.43 kg C·m⁻² in the litter horizon and 0.68 kg C·m⁻² in the initial humus horizon. The topsoil was characterized by a pH of 4.4-6.0, while the bedrock was acid – pH 3.3-4.0. The content of N, P, K, Ca and Mg should be considered low. The C:N ratio was 2-33:1 (C) to greater than 50:1 in the topsoil. The C:P ratio was various, in average 332-531:1 depending on the test object. Soil erosion was the main force causing land degradation. After tree-stand loosening in the established forest, ravines with a depth of up to 1.5 m also appeared between trees.

Kinetics of metal transformations in contaminated soil amended with compost

Zygmunt Mariusz Gusiatin, Dorota Kulikowska

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Environmental Science,
Department of Environmental Biotechnology, Słoneczna St. 45G, 10-719 Olsztyn
mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl, dorotak@uwm.edu.pl*

In many polluted sites, heavy metals are one of the predominant contaminants. Due to the properties of degraded soils, i.e. low content of organic matter and clay minerals, acidic pH, metals can show excessive mobility and bioavailability. To overcome this problem, metal immobilization is proposed. The most important factors for effective metal immobilization are type of soil amendment, its dosage and process time. Although metal immobilization is considered as temporary solution for soil remediation, it is much less expensive than remediation methods based on metal removal. In addition, different waste have a potential to be used as soil amendment. This has a considerable impact on the development of "green engineering" technologies. Organic materials such as compost are often proposed as suitable material for the remediation of contaminated brownfield sites. Composts, apart from enhancement soil revitalization, also can contribute significantly in reducing the solubility and mobility of heavy metals. This is because humic substances present in compost provide numerous non-specific and specific sites for metal adsorption. Formation of insoluble organometallic complexes with metals can decrease its mobility and uptake by plants.

In this study, soil highly contaminated with Cu (992 mg/kg), Pb (4044 mg/kg) and Zn (2062 mg/kg) was amended with sewage sludge compost at dosage of 20% (w/w) and incubated for 12 months. At specific time intervals (0, 1, 3, 6, 9 and 12 months) metals in soil were fractionated according to BCR procedure. Because stabilization time of metals in amended soil is an important from practical and environmental point of view, kinetics of metal mobility (based on mobility factor, M_F) and metal stability (based on reduced partition index, I_R) were determined. Using a zero order kinetics model, rate constants of metal transformations were calculated. The highest changes in metal transformations in amended soil were for Cu and Zn. The rate constants of metal mobility were higher (1.54%/mth for Cu, 0.54%/mth for Zn) than the rates of metal stability (0.009/mth for Cu, 0.003/mth for Zn). For Cu, the transformations proceeded most intensively up to 6 months, while for Zn during the whole incubation time. During stabilization, there were no significant changes in mobility and stability of Pb.

This study was supported by the National Science Centre (the Project No. N523 740640).

Humic substances and commercial plant biosurfactants for reducing potential ecological risk (E_r) of Cd in soils

Zygmunt Mariusz Gusiatin, Dorota Kulikowska

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Environmental Science,
Department of Environmental Biotechnology, Słoneczna St. 45G, 10-719 Olsztyn
mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl, dorotak@uwm.edu.pl*

Cadmium belongs to the most dangerous pollutants in soil. According to the Priority List of Hazardous Substances, this metal is ranked 7th among 275 danger substances. The concentration of Cd in polluted soils is different and varied usually between 6 mg/kg and even 380 mg/kg. The soils with Cd concentration above the limits need urgent remediation activities. Soil washing offers a great advantage of highly effective removal of metals in polluted soils and is frequently used in soil treatment due to rapid cleanup of a contaminated site, reduction or elimination of long-term liability, cost-effectiveness and the possibility of selecting appropriate washing agent for specific pollutant. Cadmium is suitable to be removed from soil through soil washing, because usually it occurs in mobile fractions. Although acids and chelating agents are known to effectively remove metals from soil, a negative impact on soil properties limits their common application. Humic substances and plant biosurfactants, derived from natural sources and being non-toxic, could be alternative agents. Using such agents to reduce soil pollution follows the recommendations of The European Thematic Strategy for Soil Protection.

In this study, humic substances (HS) recovered from sewage sludge compost and two commercial plant biosurfactants (saponin, SAP and tannic acid, TA) were tested as washing agents. Two soils different in texture (sandy clay loam (S1) and clay (S2)) were artificially contaminated with Cd. Metal concentration in soils was 49.8 mg/kg and 55.2 mg/kg, respectively. The soils were treated in two-step system, using three different batch washing modes: a) HS(1°)/HS(2°), b) HS(1°)/SAP(2°), c) HS(1°)/TA(2°). The concentration of HS was 3 g C/L (pH 5 for S1, pH 7 for S2), whereas concentration of SAP and TA was 3% (w/v) and pH 3.0. Soil washing was performed at m/V ratio = 1/40 for 3h.

Due to high toxicity of Cd, the effectiveness of soil washing was assessed not only on the basis of metal removal efficiency, but also on its potential ecological risk (E_r). Calculation of the E_r includes toxicity factor of Cd, its total concentration in treated soil and permissible concentration in soil. Depending on washing mode, the efficiency of Cd removal for soil S1 decreased in order: 89% (HS/HS), 85% (HS/SAP) and 77% (HS/TA), whereas for soil S2 was visibly lower: 57% (HS/HS), 54% (HS/SAP) and 41% (HS/TA). Based on E_r , ecological risk for Cd was decreased from very high to low only in sandy clay loam after using HS/HS washing mode.

Mercury, lead and cadmium in the soil around the former Discharge Lamp Factory "Polam" in Pogwizdów

Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak, Jan Gąsior, Stanisław Waśniewski,
Małgorzata Szostek, Marcin Pieniżek

*Rzeszów University, Faculty of Biology and Agriculture, ul. Zelwerowicza 8B,
35-601 Rzeszów
ehajduk@univ.rzeszow.pl*

In the years 1979-1989 in Nowy Pogwizdów near Rzeszów had functioned Discharge Lamp Plant producing fluorescent with use of mercury. The surrounding soil have been contaminated with mercury. The aim of this study was to determine the state of mercury, cadmium and lead contamination of soil around the former Discharge Lamp Factory "Polam-Rzeszów" after 20 years from the closure of a factory.

In various distances from the plant, taking into account the geographical directions were taken soil samples from a depth of 0-5 cm and 6-15 cm (total of 32 trial samples). In the analyzed material cadmium and lead were determined by atomic absorption spectrometry (AAS) at acetylene - air flame, after prior microwave mineralization of soil samples in aqua regia. Mercury was analysed using mercury analyzer Hydra.

Levels of mercury, cadmium and copper in soils surrounding the former Discharge Lamp Factory "Polam-Rzeszów" in Pogwizdów were housed in the ranges: 35-655 $\mu\text{g Hg}\cdot\text{kg}^{-1}$ soil, 0.06-0.30 $\text{mg Cd}\cdot\text{kg}^{-1}$, 9.0-57.5 $\text{mg Pb}\cdot\text{kg}^{-1}$. These quantities do not exceed the limit values according to the standards in force in Poland. The effects of mercury soil pollution emitted from the Plant are observed to the present, but the results obtained were much lower than historical research.

A significant differences in the content of the metals studied in various points of research - particularly large quantities of mercury were found in both soil layers (0-5 and 6-15 cm) taken at 100 m of east of the former location of the plant, and at this place was also determined high levels of Cd. However, there wasn't clear trend in the distribution of these elements in soils depending on the distance from the plant. Typically, larger amounts of metals were found in soils to the north and east of the site of the former location of plants, compared to soils from the opposite direction. This may be linked to pollution emissions (not just mercury) from factory and accumulation in the surrounding soils, mainly in the direction of dominant winds in this region (southern and south-western).

Formation of soils properties in Scots pine forest invaded by black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.)

Aleksandra Halarewicz¹, Dorota Kawalko², Paulina Bączek

¹Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Department of Botany and Plant Ecology, Grunwaldzki 24a Sq., 50-363 Wrocław, Poland

²Wrocław University of Environmental and Life Sciences,

Institute of Soil Science and Environment Protection, Grunwaldzka 53 St.,

50-357 Wrocław, Poland

aleksandra.halarewicz@up.wroc.pl, dorota.kawalko@up.wroc.pl, paulina-baczek1@wp.pl

Mass introduction of black cherry on poor forest soils assumed soil conditions improvement. In fact, the introduced species spread in an uncontrolled manner, causing unprofitable changes in forest phytocoenoses, and it hinders the performance of breeding practices. Unequivocal evaluation of *Prunus serotina* effect on soil environment, even in the communities comparable in terms of tree stand age and soil properties, is still a controversial issue, especially when concerns soil reaction.

The aim of the study was to determine an effect of black cherry on soils properties in oligotrophic habitat of fresh coniferous forest. The experiment was established in five Scots pine monocultures of the same age (60 years), on podzol soil formed from sands. The experimental sites differed with the percentage cover of *P. serotina* in shrub layer (0%; 1-25%; 25-50%; 50-75%; >75%). Ten research plots were randomly selected on each of the sites, on which the phytosociological relevé were taken, and selected soil properties (total N, organic C, pH) were determined in organic (O) and surface (A) horizons.

Direct correlations and PCA analysis point a significant effect of *P. serotina* on the soil. An increased cover of black cherry in the shrub layer involves total N increase in the examined soil samples, organic C decrease in the litter and C/N ratio narrowing. Despite pH increase in organic horizon, and its decrease in surface horizon, no significant relationship between the examined species presence and the changes in soil acidity value was found on the sites with *P. serotina* cover above 25%.

The presence of *P. serotina* leaves in Scots pine litter contributes to its enhanced mineralization, faster release of contained nutrients, and has no significant effect on soil reaction. Probably, the value of that parameter is significantly affected by other, not analyzed habitat traits. The relationship between forest floristic composition and examined soil properties is a subject of discussion.

Autonomization of vegetation from trophic properties of soil. Global and local task

Andrzej Harasimiuk

*Warsaw University, Faculty of Geography and Regional Studies, Geoecology Department,
Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa, Poland
a.harasimiuk@uw.edu.pl*

The soil researches, in which soil is considered as one of the elements of geoecosystem can reflect an understandable tendency to lift soil over the real role in system, however it is high importance indeed. One of the functions of the soil is a function of nutrient resources supply for plant, which is the base of soil biotic productivity. The independence of the plants from the resources of nutrients may be expressed by the rate of autonomy. It is design as confrontation of the resource potential of the nutrients supplied through atmospheric deposition and secondary of nutrients supply from decomposing organic matter with the needs of the vegetation due to nutrient supply (net primary production).

The calculations which were done, show different levels of autonomy in relation to vegetation and trophic properties of soil-lithological substrate. In the decades-long term, the geoecosystems establish a relatively fixed quantitative relations that can be expressed by the proposed rate of autonomy. On the highest position in autonomy scale are located geoecosystems with high rate of circulation of organic matter, which reach their full independence of soil resources, for example tropical rainforest (where the magnificent vegetation grows on the poorest soils of the world). On the other hand, there are geoecosystems with a very slow pace circuits of organic matter, (for example taiga) in which a large role is played atmospheric deposition of nutrients (especially in oligotrophic conditions). Due to the long term, the nutrients taken up by the plants, nutrients are excluded from circulation for hundreds of years.

Discussed issues of autonomy were analyzed in relation to the main geoecosystems of the Earth and additional relationships at the local level. Determination of the functional relationships of the soil to other components, may reduce soil-centric point of view.

Impact of human pressure on the soil-forming processes in the area of the Vistula Cross-Cut

Piotr Hulisz¹, Adam Michalski¹, Michał Dąbrowski¹, Grzegorz Kusza², Leszek Łęczyński³

¹*Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, Lwowska St. 1, 87-100 Toruń.*

²*University of Opole, Department of Land Protection, Oleska St. 22, 45-052 Opole*

³*University of Gdańsk, Institute of Oceanography, Laboratory of Applied Geology, Pilsudskiego St. 46, 81-378 Gdynia*

hulisz@umk.pl, adamich@umk.pl, michaldabrowski@umk.pl, Grzegorz.Kusza@uni.opole.pl, ocell@univ.gda.pl

The construction of the Vistula Cross-Cut (in 1895) and other hydrotechnical structures (in the 20th century) led to a strong transformation of the natural environment, including the soil cover in the adjacent areas. This study aimed to determine the impact of human activity on properties and the type of soils occurring on the western side of the Vistula Cross-Cut.

The parent rocks of the studied soils were mainly deposited as a result of the hydrotechnical works. They were probably transported from the immediate surroundings. There are the sandy and silty marine and alluvial sediments, in some places covered by dune sands. The primary characteristics of these soil materials have a significant impact on the management of the forest area. The sandy surfaces are overgrown by the subsequent generation of pine monoculture while the more fertile sandy-silty soils are dominated by semi-deciduous forests. This contributed to the formation of various types of soils, such as initial, weakly developed, podzol and anthropogenic soils. The most properties of the studied soils reflected the high dynamics of the local environment. They were characterized by clear stratification and occurrence of buried horizons. The pH-H₂O values ranged from 3.9 to 6.0, resulting from podzolization, leaching of carbonates and the presence of sulphides (primarily accumulated in the alluvial and marine sediments). Very low level of soil salinity (EC_{1:5} below 40 µS·cm⁻¹) and low magnetic susceptibility (from -7 to 34·10⁻⁵ SI) were recorded.

This study was financed by the Polish National Science Centre (grant DEC 2012/07/B/ST10/04080, 2013-2016).

Effect of Erosion on Changes of Some Soil Properties in Loess Area of Działy Grabowieckie (Lublin Upland)

Jan Jadczyzyn¹, Jerzy Rejman², Anna Rafalska-Przysucha², Ewa Czyż¹,
Jacek Niedźwiecki¹

¹ *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czartoryskich 4, 20-140 Puławy, Polska*

² *Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
janj@pulawy.pl; rejman@ipan.lublin.pl; a.rafalska@ipan.lublin.pl*

Water erosion and moldboard plow resulted in large changes of soil profiles and soil properties in eroded loess areas. Transition from moldboard plow to conservation system of cultivation can decrease the changes in soil properties. The purpose of the study was evaluation of changes of some properties of brown-grey soil developed from loess after 8 years of strip tillage with direct drilling.

Studies were carried out within the field of the area of 3.5 ha in Rogalów (Działy Grabowieckie, Lublin Upland). Intact soil cores were taken from 108 points, and soils were classified according to Turski et al. (1992). In the spring 2014, soil samples from the depth of 0-15, 15-30 and 30-50 cm were taken for determination of particle size distribution and C org., and bulk density and soil moisture content was analyzed after harvest of winter wheat.

Studies showed a large differentiation of soils within the field. Non-eroded, slightly, moderately, severely and very severely eroded and depositional soils were represented by 16, 41, 11, 6, 3 and 31 soil cores, respectively. Differences in structure of soil profiles affected the clay content. Slightly and moderately eroded soils characterized the largest content of clay (18-20%), and severely and very severely eroded soils the smallest (10%). Concentration of C org. was the largest at the depth of 0-15 cm (0.91%) and decreased with soil depth to 0.67 and 0.35%. The largest concentration of C org. was found in depositional soils, and was lower and slightly differentiated in other soils. Soil density slightly increased with soil depth and there was almost no effect of erosion class on this soil attribute. The largest soil water content was found in depositional, non-eroded and slightly eroded soils, and the smallest in severely and very severely eroded soils. The difference between both groups of soils was 11 and 23% at the depth 0-30 cm and below 30 cm, respectively. The spatial structure of variability of soil density and soil moisture content was best described by isotropic and spherical models of semivariance, and autocorrelation range was larger for soil moisture (33-46 m) than for density (30-39 m). Yield of winter wheat was the largest on depositional and non-eroded soils (11.4-11.2 Mg/ha), and smaller by 26-30% on severely and very severely eroded soils.

Financial source of studies: National Center of Science, project 2012/07/B/NZ9/02340 (project realized in the years 2012-2016).

Effect of cutting type on properties of humic substances in the Spala Forest District

Elżbieta Jamroz

*Wroclaw Univesity of Environmental and Life Sciences Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
elzbieta.jamroz@up.wroc.pl*

The aim of the study was to analyze the properties of humic substances of the forest soils (Brunic Arenosols) occurring in the Spala Forest District - Luboszewy Forestry, central part of Poland. The studies included forest areas under mixed coniferous forests, after clear-cutting and partial cutting. The natural forest areas were chosen in each variant to compare results of investigations. Soil samples from ectohumus and mineral horizons were analyzed. In samples taken were made basic physical, physico-chemical and chemical properties of soils, as well as fractional composition of humic substances. Extraction of humic and fulvic acids were made according to the method recommended by International Humic Substances Society. In humic and fulvic acids elemental composition and spectroscopic properties were determined and atomic ratios were calculated. On the based of the results, it was found that clear-cutting contributed to increased in soil mineralization of organic matter, as evidenced by the lower value of C/N ratio, compared to a partial cutting and natural forest areas. The samples collected from the surface after clear-cutting, showed more intensive leaching of low-molecular fractions, especially fulvic acids to deeper levels in the soil profile, compared to the partial cutting and natural forest sites. Humic acids from the clear-cutting were also characterized by a complete lower carbon content and higher oxygen content compared to the humic acids from the other testing surfaces. Humic acids extracted from the mineral soil horizons, regardless of the type of cuts, were characterized by a lower degree of aliphacity compared to humic acids extracted from Oa horizons. The results of spectroscopic properties confirm that the effect of treatment carried out in the forest areas, organic matter is transformed, and forming humic acids have a simpler structure and a lower optical density, compared to the mature humic acids from the natural forests.

The project was supported by NCN, grant no. N N305 155937

Properties of humic acids from Cambisols in the Żmijowiec Range of the East Sudety Mountains

Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Jakub Bekier, Jerzy Weber

Wroclaw Univesity of Environmental and Life Sciences Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland
elzbieta.jamroz@up.wroc.pl, andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, jakub.bekier@up.wroc.pl,
jerzy.weber@up.wroc.pl

The aim of the study was to analyze the properties of humic acid from forest soils (Dystric Cambisols), derived from metamorphic rocks, mainly gneiss occurring in the area of the Żmijowiec Range in the East Sudety Mountains, Poland. The study included forest areas under mixed mountain forests. Type of humus was described as moder – mor. Humic and fulvic acids were extracted from ectohumus and mineral soil horizons, according to the method recommended by International Humic Substances Society. In humic and fulvic acids elemental composition was determined, and atomic ratios were calculated. The spectroscopic properties of humic acids were determined as well. The soils occurring in the investigated area were characterized by a strongly acidic reaction in the whole soil profile. In the humus, both in the ectohumus and mineral horizons the predominance of fulvic over humic acids were found. The humic acids from the studied mountain soils show relatively high nitrogen content compared to humic acids from forest soils in the lowlands. The high degree of internal oxidation of humic acids and also higher than in lowland areas degree of aliphaticity of humic acids in the mountain soils indicate a low degree of humification of organic matter, which contains a large number of components with aliphatic structures which are resistant to decomposition processes. This is confirmed by atomic ratios of humic acids calculated in the ectohumus horizons, the values of H/C are higher than the mineral parts of the soil profile. The parameter E4/E6 indicates that humic acids formed in mountain conditions are characterized by a simpler structure and a lower molecular weight than humic acids from forest soils in the lowland areas.

The project was supported by NCN, grant no. N N305 155937

Chemical properties of carbonate limnic deposits of post-bog areas in Western Pomerania

Grzegorz Jarnuszewski, Edward Meller

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl, edward.meller@zut.edu.pl*

Carbonate limnic deposits originate from biochemical and physical processes occurring in shallow zones of lakes. Filling reservoir basins with sediments leads to the plain enlargement of biogenic accumulation. On these areas organic matter is accumulated, post-bog soils are formed and after their natural or artificial drainage, most of them are included into agricultural land.

The aim of this research was to determine chemical properties of carbonate limnic deposits in selected locations of Western Pomerania.

The studies were conducted on small gytja areas to 10 ha (1 object), medium 10-100 ha (4 objects), and large-above 100 ha (1 object). Altogether 67 soil outcrops and boreholes were made, from which 232 samples were collected for laboratory analyses. In the samples the percentage content of carbonate-free mineral fractions and CaCO_3 were determined. Sediment groups were isolated: lacustrine chalk, calcareous gytja, clay-calcareous gytja and sandy gytja. The content of macroelements: P, K, Mg, Ca, Na and microelements Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni were also determined. Obtained results were subjected to statistical analysis.

The lowest K content was recorded for lacustrine chalk (mean $0,363 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$), and the highest for sandy gytja (mean $1,907 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$). There was a statistically significant correlation between potassium content and the amount of carbonate-free mineral fractions (correlation coefficient 0,52). Among macroelements, the highest values: Ca-399,8, Mg-4,86 and Na-0,196 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ were found in limnic deposits containing above 80% CaCO_3 (lacustrine chalk). Statistically significant correlation coefficients between macroelement content and CaCO_3 were, respectively: 0,86 (calcium), 0,31 (magnesium, 0,30 (natrium). Microelement content in all examined samples of limnic deposits was, respectively Fe 30,2-26820, Mn 56,1-1254,5, Zn 0,50-45,1, Cu trace values-15,79, Pb trace values-14,08, Cd trace values-1,57, Ni trace values-16,27 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Significant correlation coefficients between macroelement content and the amount of CaCO_3 or carbonate-free mineral fractions were calculated for Fe, Mn, Zn, Cu, Pb. The content of Fe (0,23), Zn (0,45), Cu (0,34) and Pb (0,40) depended on the amount of carbonate-free mineral fractions and the values were statisically significant, whereas the content of Mn (0,33) was correlated with the amount of CaCO_3 .

Chemical properties of organic soils developed from lacustrine chalk near lake: Strzeszowskie, Sitno and Sierakowo (Western Pomerania)

Grzegorz Jarnuszewski

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl*

Organic soils originate from hydrophilic plants, subaquatic deposits or mulch. In the case of soils, whose genesis is closely connected with water, organic horizon may be composed of peat at different degree of decomposition or deposits of aqueous origin. As a result of the succession of water bodies and natural or purposeful drainage of bogs, the process of intensive accumulation of organic matter is stopped. Due to dewatering, accumulated organic matter undergoes transformations, resulting in muck formation. The occurrence of carbonate deposits in the central and lower part of organic soil profile points to the link between their genesis and post-glacial lakes.

The studies conducted in the years 2009-2012, focused on post-bog soils near lakes: Strzeszowskie, Sitno (Pojezierze Myśliborskie) and Sierakowo (Pojezierze Ińskie) partially used as grassland. Six soil pits were made, from which the samples were collected for the analysis of chemical properties. The following determinations were obtained: pH, content of organic matter, CaCO_3 , C_{org} , N_{org} , total forms of chosen elements and available Ca, Mg, K and Na.

The examined soils belonged to organic muck, and sapric peat soils. Organic horizon of muck soil contained from 0,33 to 33,28% of carbonate, varying amount of organic matter, C/N depending on the degree of mineralisation. Sapric peat was characterised by a higher content of N and S in the surface horizon than muck soils. The soils under study, had a high level of available forms of Ca and low level of P, K, Cu and Zn. Both in surface and subsurface horizons of muck and sapric peat soils the content of exchangeable cations may be ranked as follows: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Na}$. Basic cations total in organic horizons was distinctly higher than in calcareous sediments. In organic horizons and limnic deposits, the share of exchangeable form of Ca in basic cations total exceeded 95%.

Apart from organic matter content, the soil properties of the examined soils are affected by lacustrine calcareous sediments lying beneath.

Characterisation of some physical and chemical properties of post-bog soils developed from limnic deposits in vicinity of lake Dubie (Western Pomerania)

Grzegorz Jarnuszewski

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl*

Post-bog soils developed from limnic calcareous sediments are closely related to a young-glacial landscape and post-glacial lakes in Northern Poland. Two-stage genesis of post-lake soils, resulting from the accumulation of carbonate deposits and organic matter, in a body of water, is reflected in the structure of soil profile. Drainage of biogenic accumulation area leads to a series of transformations in accumulated formations, including the process of decession. As a result of intensive mineralisation of organic formations muck is formed and the content of organic matter in surface horizons is progressively decreasing. Under such conditions, the role of subsurface formations in shaping physical and chemical properties of post-bog soils, is growing.

The studies conducted in 2009-2012 on post-bog soils near lake Dubie (Równina Drawska), partially used as an arable land .

In the samples collected from 5 soil outcrops physical and chemical properties were determined: total and bulk density, porosity, water capacity, pH, organic matter content, CaCO_3 , C_{org} , N_{og} , total forms of chosen macro and microelements.

The soils of the analysed area developed from lacustrine chalk and calcareous gyttja belong to black earth and mucky soils. Organic matter content in surface horizons ranged from 5,04 to 14,15%, content of CaCO_3 from 27,15 to 55,16%, the highest carbonate content was found in arable soil. The soils of the study area were characterised by a narrow C/N ratio, low level of total form of P and a high content of Ca. Specific density of surface horizons was in the range 2,491 to 2,581, bulk density from 0,445 to 1,212 $\text{Mg}\cdot\text{m}^3$. High porosity was also found in the examined formations, from 0,826 in surface horizonz and 0,700 $\text{m}^3\cdot\text{m}^3$ in limnic deposits.

Shallow occurrence of carbonate material plays an important role in shaping post-bog soil properteies, especially if it is under intensive ploughing.

Assessment of soils from park areas, exposed to traffic pollution, based on the content of zinc and the buffer properties

Hanna Jaworska

*UTP University of Science and Technology, Faculty of Agriculture and Biotechnology,
Department of Soil Science and Soil Protection, 85-029 Bydgoszcz, Bernardyńska 6, Poland.
hanna.jaworska@utp.edu.pl*

The significant source of heavy metals in soils is traffic. Excessive emission of harmful elements to the environment may lead to an imbalance between the insertion and the accumulation in soils.

The studies were carried on samples of soil originated from the park area located in the close proximity to the transportation route. The aim was to evaluate the impact of intensive car traffic on the content of heavy metals in adjacent soils in the aspect of their buffer properties.

The soil material was retrieved at the depth of 0-20 cm and 20-40 cm, from 13 research points located 75 m from the route and 100 m from each other. In the soil samples texture was marked using laser diffraction method, pH was marked using potentiometric method and the content of C-org was marked using Tiurin method. The buffering of soils was marked using modified Arrhenius method and the content of Zn was marked using ASA method after mineralization of samples in the mixture of HF and HClO₄ acids.

The investigated soils may be characterized by the texture of loamy sands or sands. The pH was acidic or slightly acidic (pH H₂O -4,55 - 7,06 ; pH KCl- 3,78 - 6,93). The content of C-org was in range of 4,30- 48,25 [g·kg⁻¹].

In the surface horizons of the investigated soils, the total contents of Zn were in range of 18,40-51,54 mg·kg⁻¹, and in the subsurface horizons were in range of 12,58-81,35 mg·kg⁻¹. The characteristic attribute of the investigated soils is significantly higher accumulation of Zn in surface horizons, which is connected with its absorption by organic substance and clay minerals. The positive correlation between the content of Zn and the content of C-org was determined. Significantly higher content of Zn in research points located in the close proximity to parking place and to tram loop. Buffer properties of the investigated soils are result of the content of natural buffers – clay minerals and humus, which are the main factor of sorption properties of soils. In the investigated soils, higher content of humus responds higher buffer surface in alkali range. Acidic character of humus horizons causes high buffer abilities in alkali range and low buffer abilities in acidic range in the investigated soils. Buffer properties of the investigated soils and the assessment of Zn content may be recognize as a quality factor and a degradation degree.

The properties of soil samples from the research area – pH acidic or slightly acidic, texture of loamy sands or sands and the content of C-org, may categorized the investigated soils as light soils, susceptible to heavy metals pollution.

The radicals and their complexes with metals in soils

Maria Jerzykiewicz

*Wrocław University, 14 Joliot-Curie St., 50-383 Wrocław, Poland
maria.jerzykiewicz@chem.uni.wroc.pl*

The systematic study of heavy metal ions interactions with semiquinone radicals present in humic substances of different origin were performed. The reactions of these ions with humic and fulvic acids of various origin lead to the formation of new radicals. Determined from EPR spectra g parameter of newly formed radical complexes was reduced and reached a level lower than for the free electron.

In order to determine the structure and mechanism of the radicals complexes formation by the action of heavy metal ions on the system of quinones / hydroquinones, model compounds were studied. Hydroxybenzenes and hydroxybenzoic acids with various amounts and positions of OH groups were examined. The reactions of preparing semiquinone – metal ion complexes were performed at various pH.

The formation of new radicals under the influence of Pb (II) with the above compounds was observed only for systems having the carboxyl group and at least two hydroxyl groups. Additionally, the relative position of the OH groups proved to be particularly important, because only groups in *ortho* position enable the formation of radicals.

In contrast to interaction of Pb (II) ions, Hg (II) complexes characterized by reduced parameter g radicals were produced whether the model compounds had the carboxyl group or not. So stable radicals complexes of low parameter g were also formed for catechol or pyrogallol. As for lead (II) ions, mercury (II) were selectively formed radicals of acids having hydroxyl groups at the *ortho* position.

The proposed schemes of radical complexes formation are different for Hg (II) and Pb (II). The lead ion reaction mechanism of radical formation is based on two stages. The first is the formation of diamagnetic complex that the ion Pb (II) is coordinated via the carboxyl group and then creation of a paramagnetic complex by oxidation of one of the hydroxyl groups by the oxygen from the air.

In the case of ions of Hg (II) reaction of a polyphenol oxidation occur under the influence of metal ions (mercury (II)) instead of atmospheric oxygen, the oxidation may therefore precede the process of complexation. It is not excluded that also that the two processes occur simultaneously.

Acknowledgments:

This work was financed from the National Science Centre (NCN) funds allocated on the basis of decision DEC- 2011/03/B/ST5/01742.

Geostatistical analysis of the spatial variability lead in surface layers of forest soils of the Stołowe Mountains National Park

Paweł Jezierski, Cezary Kabala, Adam Bogacz, Jarosław Kaszubkiewicz, Beata Łabaz,

Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
pawel.jezierski@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl, adam.bogacz @up.wroc.pl, jaro-
slaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, beata.labaz@up.wroc.pl

In the years 2008-2011 a series of tests to identify geo-ecological conditions of the natural environment Stołowe Mountains National Park in the frames of the research grant " Geo-ecological of the environment in Stołowe Mountains National Park" was conducted. One of the tasks of the project was to determine the variability of soil cover in the Stołowe Mountains with a determine physico-chemical properties of soils, including contamination with heavy metals. Based on the results, particular attention was paid to the lead content in the surface soil layer PNGS.

The study was conducted on 402 permanent monitoring circular surfaces from which soil samples were collected and analyzed, including the concentration of Pb. Gathering so rich material allowed the geostatistical analysis of results and their presentation in graphical form illustrating the spatial variability of the analyzed element in the area of PNGS.

The ArcEditor software by ESRI with the application Geostatistical Analyst at version 10.0 was used to the geostatistical analysis.

The optimal model defining the spatial distribution of lead in the surface soil layers were developed using the estimation by the method of ordinary kriging. The model parameters were optimized based on empirical semivariogram by the minimization of the nugget effect and the prediction errors based on the method of cross-validation.

The prediction maps are projected to elevated concentrations of lead in ectohumus layers and correlating them higher concentrations in the upper minerals levels that occur in the upper parts of rock massifs in the axis W - E of the Stołowe Mountain. They apparently ticking in the area of Skalniak massif. Such a distribution of Pb can be explained on the one hand by the retaining trans-boundary polluted air masses by rock massifs park, which turned out to be a orographic barrier. On the other hand, as a result of high affinity lead to organic matter, manifesting itself in permanent its concentration in forest litter.

Iron and aluminium forms characteristics and quantification of soil forming processes in Chernozems of western Slovakia

Jerzy Jonczak¹, Vladimír Šimanský², Nora Polláková²

¹*Pomeranian University in Słupsk, Institute of Geography and Regional Studies, Partyzantów 27, 76-200 Słupsk, Poland*

²*Slovak University of Agriculture in Nitra, Department of Soil Science, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia*

jerzy.jonczak@gmail.com, vladimir.simansky@uniag.sk, nora.pollakova@uniag.sk

The studies on Chernozems formed from Pleistocene loess covers were conducted in 2014 on the area of western Slovakia near Nitra. Two soil pits in a complex of arable haplic Chernozems were done in Krakovany (48°36'39.62"N 17°45'7.28"E) and two soil pits representing arable and forest cambic Chernozems were done in Báb (48°18'37.23"N 17°52'5.72"E). One of the aspects of the studies was to characterize iron and aluminium forms and based on them to evaluate degree of pedogenic transformations of soil parent materials. Based on iron forms, soil organic carbon and solum thickness, profile development indices (PDI) were also calculated for each soil profile.

Chernozems in Krakovany, with a thickness of solum 90 cm (Krakovany 1) and 80 cm (Krakovany 2), characterized by neutral to alkaline reaction and contained trace amounts of carbonates in their A horizons. Maximum content of soil organic carbon (SOC) in the soils was determined in the depth to 30 cm (13.70 g·kg⁻¹ in both profiles) and decreased with the depth. Cambic Chernozems in Báb characterized by lower thickness of solum – 40 cm in arable soil (Báb-field) and 70 cm in forest soil (Báb-forest). Reaction of arable soil was from weakly acidic to alkaline, and in forest soil from strongly acidic to alkaline. An increasing tendency of pH with depth was observed in both profiles. Arable soils contained 14.2-14.5 g·kg⁻¹, and forest soils 12.9-50.7 g·kg⁻¹ of SOC in A horizons.

Relatively small variability in the content of total iron (Fe_t) was observed both between the investigated soil profiles and particular horizons in each of them. The content of Fe_t ranged from 21.78 to 32.48 g·kg⁻¹. The content of free iron oxides (Fe_d) ranged from 5.74 to 11.53 g·kg⁻¹, and amorphous iron oxides (Fe_o) from 0.77 to 2.94 g·kg⁻¹. Relatively small values of Fe_d/Fe_t ratios (0.26-0.39) indicate rather small degree of pedogenic transformations of parent materials. Crystalline forms dominated among free iron oxides, with participation 67-91%. Relatively small variability was also noticed in the content of total aluminium (Al_t), which content ranged from 47.06 to 61.74 g·kg⁻¹. Free aluminium oxides (Al_o) accounted for only 2-6% in total content of the element.

The values of PDI indices were: 1.50 in profile Krakovany 1; 1.76 in profile Krakovany 2; 1.15 in profile Báb-field and 2.12 in profile Báb-forest.

Basic properties of selected heavy soils of various origins

Zbigniew Kaczmarek, Piotr Gajewski, Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak

Poznań University of Life Sciences, Department of Soil Science and Land Protection, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań, Poland

kazbig@up.poznan.pl, gajewski@up.poznan.pl, moceka@up.poznan.pl,
wojow@up.poznan.pl

The paper presents the characteristics of selected physical, chemical and water properties of four mineral arable soils characterized with heavy and very heavy texture. Soil samples from genetic horizons of black earths from areas near Kętrzyn, Gniew and Kujawy and alluvial soils from Żuławy were used. The following properties were marked in the samples of affected and intact structure: texture, specific density, bulk density, porosity, natural and hygroscopic moistures, maximal hygroscopic capacity, saturated hydraulic conductivity, potential of water bonding in soil, total and readily available water, total retention in the horizon of 0-50 cm, drainage porosity, content of organic carbon, total nitrogen and alkaline cations and total sorption capacity. Maternity rocks of these soils were clays, silts and loams of various origins. High content of clay fraction strongly influenced the values of all the analyzed properties. All the examined soils had high content of organic carbon and total nitrogen and reaction close to neutral or alkaline. They showed very high sorption capacity and their sorption complex was strongly saturated with alkaline cations. High content of mineral and organic colloids and, what follows, beneficial state of top horizons' structure, determined – apart from heavy texture – low soil density and high porosity. The investigated soils were characterized by high field water capacity and wide scopes of total and readily available water. The saturated hydraulic conductivity was low and characteristic to heavy mineral arable soils. The parameter which most influenced the variability of analyzed parameters was texture.

Is the weathering always the weathering – the case study of granitic gruses from Sudety Mts.

Bartłomiej Kajdas¹, Marek Michalik²

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska*

²*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk Geologicznych UJ, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Polska*
b.kajdas@ur.krakow.pl, marek.michalik@uj.edu.pl

The granitic gruses were usually considered as the product of deep weathering in temperate climate, in which precipitation and temperature do not allow for development of more advanced weathering products. More recent research has shown, that grusification of granites can occur also in other types of climate. In the second half of twentieth century the idea of development of granitic gruses induced by hydrothermal alteration also appeared. Regardless of the type of fluids, which were involved in the grusification of granite, vermiculitization of primary biotite is considered to be the main reason of its development. Transformation of biotite into vermiculite causes increasing in volume of mineral and, in result, formation of microcracks inside the rock.

The study aimed to determine the influence of hydrothermal fluids during formation of granitic gruses in Sudety Mts. Simplified scheme of the grusification of granite was made, and the influence of hydrothermal fluids to grusification were partially confirmed.

It has been shown, that the microcracks, which are present only in some of the studied granites, allow fluids to influence the unaltered rock. Presence of low-temperature fluids (hydrothermal or weathering related) causes vermiculitization of biotite, which, while increasing its volume, result in the disintegration of granite. This phenomenon is usually coupled with intense alteration of plagioclases into phyllosilicates (mainly smectite and vermiculite). Those fluids can also initiate various alterations e.g. sericitization of feldspars, albitization of plagioclases or decomposition of primary and crystallization of secondary REE minerals.

Muscovitization of biotite, which is the result of advanced hydrothermal alteration can prevent grusification of granite, while the increase of the volume of phyllosilicates does not occur.

This research were funded by the Doctoral Dissertation Grant No. N N307 426339 awarded by Polish Ministry of Science and Higher Education and grants awarded by the Faculty of Biology and Earth Sciences of Jagiellonian University and by Institute of Geological Sciences of Jagiellonian University.

The soils strongly contaminated with arsenic in south-western Poland –historical and present concerns

Anna Karczewska¹⁾, Agnieszka Krysiak, Karolina Lewińska²⁾, Mateusz Cuske¹⁾, Bernard Galka¹⁾, Paweł Jezierski¹⁾, Katarzyna Szopka¹⁾, Agnieszka Dradrach³⁾

¹⁾ *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

²⁾ *Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Geographical and Geological Science, Department of Soil Science and Remote Sensing of Soils, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań*

³⁾ *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Agroecosystems and Green Areas Management, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska*
anna.karczewska@up.wroc.pl, agulos@wp.pl, karolina.lewinska@amu.edu.pl,
m.cuske@gmail.com, Bernard.galka@up.wroc.pl, pawel.jezierski@up.wroc.pl, katarzyna.szopka@up.wroc.pl, agnieszka.dradrach@up.wroc.pl

Złoty Stok, a town situated at the foothill of the Złote Mts., is commonly known as a historical centre of gold mining. Beginning from 17th century, until 1962, it was also one of the largest European centers of arsenic ore mining and processing. Those activities resulted in strong enrichment of soils in arsenic, on the scale unknown from any other sites in Poland. High concentrations of As in soils occur both south of the town, in the valley of Złoty Potok and neighbouring areas affected by mining activities, and north of the town, in the flat valley of Trująca river, polluted by tailings that occasionally flew over the embankments of disposal sites. The soils in the southern part, ca. 10 km² large, often contain more than 100 mg/kg As. Moreover, there are numerous mine dumps spread in this area, where the rocks contain several thousand mg/kg As. Similarly, the concentrations of As in the soils of Trująca valley, north of the town, are as high as several thousand mg/kg.

Under the provisions of Environmental protection act, amended in 2014, this area should be considered historically polluted and as such a site should be remediated. Remediation should involve appropriate measures to ensure that the contaminated site will not pose any hazard to human health or the environment, taking into account the current and planned future land use. In the light of the Act, remediation can be carried out as "self-cleaning" (natural attenuation) if this solution appears the most beneficial for the environment.

Human health hazard as well as the hazards to the most sensitive elements of ecosystems, will be assessed, taking into account arsenic speciation in soils, its solubility and bioavailability. Detailed analysis will focus on the factors that support immobilization of arsenic in soils, as well as those factors and conditions under which the solubility of arsenic in soils may increase, or it may spread in the environment in any other ways, posing threat to human health and functioning of ecosystems.

Antimony in soils neighbouring with historical sites of antimonite mining in the Bardzkie Mts.

Anna Karczewska, Bernard Gałka¹⁾, Karolina Lewińska²⁾, Marcin Siepak³⁾, Michał Stysz⁴⁾

¹⁾ *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland*

²⁾ *Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Geographical and Geological Sciences, Department of Soil Science and Remote Sensing of Soils, ul. Dzięgielowa 27, 61-680 Poznań*

³⁾ *Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Geographical and Geological Sciences, Institute of Geology, ul. Dzięgielowa 27, 61-680 Poznań*

⁴⁾ *Geologist, Siemianowice Śl.*

anna.karczewska@up.wroc.pl, bernard.galka@up.wroc.pl, karolina.lewinska@amu.edu.pl, marcin.siepak@amu.edu.pl, mstysz@o2.pl

Antimony is an element, the toxicity of which, and the occurrence in the environment attract increasing attention in the world literature. It has been included into the group of elements considered potentially hazardous, however the understanding of its toxicity and behaviour in soil environment is limited.

It is known that antimony usually occurs in the environment in association with various metallic element, and in particular with arsenic, therefore local occurrence of enhanced Sb concentrations should be expected in some sites, particularly in the areas of historical mining and processing of arsenic and metal ores. In fact, the knowledge on the occurrence of antimony in soils of former metal mining areas in Poland is very poor.

This contribution presents the results obtained from the initial stage of project aimed to examine soil properties and Sb concentrations in the close vicinities of several historical sites of metallic ore mining in the Bardzkie Mts., with special focus on the sites where stibnite (antimonite) was acquired. At each of those sites, ca. 10-20 soil samples were collected from the surface soil layer. Additionally, in representative sites, the samples were collected from the horizons distinguished within soil profiles. All the samples were examined to determine the basic soil properties and total concentrations of antimony. The results obtained from this stage of the project will provide the basis for further study on Sb solubility, its speciation in soil solution, as well as its phytoavailability in soils in the conditions of Sb-enriched environments.

This research was supported by financial means granted by the National Science Centre of Poland; Project No. 2014/13/B/ST10/02978.

Decomposition rate of the litter fall in forest phytocoenosis of Jezierzycza valley

Dorota Kawalko¹, Aleksandra Halarewicz², Beata Łabaz¹,
Jarosław Kaszubkiewicz¹, Ewa Pora¹

¹*Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

Department of Botany and Plant Ecology, Grunwaldzki 24a Sq., 50-363 Wrocław, Poland

²*Wrocław University of Environmental and Life Sciences,*

Institute of Soil Science and Environment Protection, Grunwaldzka 53 St.,

50-357 Wrocław, Poland

dorota.kawalko@up.wroc.pl, aleksandra.halarewicz@up.wroc.pl,

beata.labaz@up.wroc.pl, jaroslaw.kaszubkiewicz@up.wroc.pl, ewa.pora@up.wroc.pl

Due to changes in the balance of the carbon in the biosphere, study the decomposition are becoming increasingly important in deepening the knowledge and the role of natural processes occurring in nature. Determination of the litter decomposition rate and the changes in its chemical composition in different forest phytocoenosis was the aim of the study. The experiment sites located in Jezierzycza River Valley Landscape Park, on a part of the floodplain of the Oder valley. The sites located in a transect that ran through 3 different plant communities: riparian forest (*Alno-Ulmion*) (site I), drying riparian forest (site II) and oak-hornbeam forest (*Galio Carpinetum*) (site III). Site I appointed on the floodplain directly adjoining to the old river bed, in the distance of the approx. 500 m from the Oder. Site II, bordering site I is located on the edge of the floodplain approx. 550 m from the river. Site III is located on Pleistocene terrace separated with drainage ditch from site II approx. 800 m from the Oder. All analysed soils belong to brown alluvial soils [Classification of Forest Soils of Poland]. In the research on the decomposition of organic matter a method of litter bags was used. The bags made of plastic mesh about the diameter of eyes 1 mm, with a fixed mass of dry and averaged litter, were placed at the 3 sites, from which the material was taken in October 2011. The research material was collected every quarter except for winter, during 2 years.

The decomposition rate of fresh organic matter was the greatest in winter and spring immediately after the leaf fall. The highest content of organic carbon and total nitrogen was observed in the oak-hornbeam forest, slightly lower in the riparian forest, while the lowest in the drying riparian forest. Similarly presented the content of available phosphorus, potassium and magnesium. Along with the progressive decomposition examined material has increased in Corg and N content, but C/N ratio has reduced. In all analysed forest communities were found the release of P, K and Mg in the environment, which was the most intense in spring and summer.

The project was supported by NCN, grant no. N N305 154537.

Problems of the protection and rational use of soil resources in Ukraine

Iryna Kazakova

*National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky» Chaiovskya str, 4, 61024 Kharkiv, Ukraine
i.w.kazakova@gmail.com*

Today the soil cover of our planet is the subject of special attention both of experts who are studying and forecasting the condition of the environment and of economists, land surveyors and other experts because land resources are one of the main components of the environment.

In the characteristic of the soil protection efficiency in agriculture of Ukraine we should highlight the following trends: a high level of land development and cultivation, high intensity of economic activity; inefficiency of land use, increasing degradation processes; permanent reduction of environmental protection measures, replacement of traditional crops by highly profitable ones; technogenic contamination of soils in some regions; lack of funding.

These are other trends that characterize the level of soil protection policy in Ukraine:

- insufficient current level of agricultural technologies (crop rotation, fertilizers, cultivation, plant protection system etc.), which does not ensure environmentally safe results of agricultural practices;
- lack of government regional and local programs of complex issues regarding land use and soil protection;
- Ukraine's accession to the European system soil cover monitoring, emphasizing the limited development of environmental infrastructure and soil cover monitoring, lack of harmonization with the European experience and requires modernization of mathematical, instrumental camera and mapping software;
- extremely urgent need for material and technical updating of scientific expeditions and stationary field research;
- need to pay attention to the fact that in Ukraine there are not fulfilled the laws, resolutions and regulations on major events related to the protection and rational use of soil cover, including: the soil survey (first round was held in 1957-1961, it had to be conducted again after 15-20 years, but still not);
- the monitoring of soil cover (resolution was adopted in 1993 and 1998, observation networks are not created); appraisal of land (it should be done according to the law of the land evaluation 1 time in 7 years, the first round was held in 1993 by imperfect methods, the second - still not) and others;
- modern methods of survey and mapping of soils, remote sensing, computer-aided design, expert systems, modeling etc have slow implementations.

Since the end of last century, activity on soil protection in the European Union is significantly increased. For Ukraine, the experience gained by Europe can be interesting to implement own soil policy.

Spectral categorization of soil geochemical properties for monitoring of arable soils in the country scale

Cezary Kaźmierowski¹, Karolina Lewińska¹, Sławomir Królewicz¹, Jerzy Cier-niewski¹, Jan Piekarczyk¹, Grzegorz Siebielec²

¹Adam Mickiewicz University in Poznań, Institute of Physical Geography and Environ-mental Planning, ul. Długielowa 27, 61-680 Poznań, Polska

²Institute of Soil Science and Plant Cultivation, Department of Soil Science and Land Pro-tection, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

cezark@amu.edu.pl karolina.lewinska@amu.edu.pl, skrol@amu.edu.pl, ciern-je@amu.edu.pl, piekjan@amu.edu.pl, gs@iung.pulawy.pl

Since 1995 „Monitoring of chemistry of Polish arable soil” program is carried out under the State Environmental Monitoring. On the area of 140 000 km² of arable soils, 216 control and measurements points were selected. Soil samples are collected every 5 years and number of physical and chemical analysis are deter-mined. Taking into consideration, cost and time-consuming of those analyzes, alternative methods are sought. Therefore, in recent years, were increased the interest of spectral chemometrics method to monitor changes in the environment. These methods allow to estimate a number of soil characteristics based on one scan of soil sample, without loss of soil and without use of chemical reagents. Moreover, such estimation can be carried out on the basis of spectra data received from the airborne or satellite level. The aim of this study is to assess the useful-ness of spectra chemometrics measurement in the VIS-NIR spectral range to de-tect potential risk of soil quality deterioration and to optimize the scale and scope of laboratory analysis. Analysis of spectral data can significantly reduce the num-ber of samples, that would be targeted to a further, more detailed analysis.

In soil samples collected from surface horizon (0-20 cm) in 2010 year diffuse spectral reflectance was measured in the range from 350 to 2500 nm by FieldSpec 3 Pro ASD radiometer. The soil reflectance was recorded with spectral resolution of 2 nm. The spectra was processed into first and second derivatives and other transformations (moving average, continuum removed, Kubelka-Munk, etc). The description of the relationship between the spectral data and soil properties was conducted using multivariate regression methods PLS using the Unscrambler software (Camo, Norway).

The defined estimation error of heavy metals in soils usually does not exceed 50% of the average in the country scale, giving the opportunity for spectral cate-gorization of soil samples targeting for further, more detailed analysis.

Agriculture management changes the fate of the soil losses in apricot orchards in Vall d'Albaida, Eastern Spain

Saskia Keesstra¹, Artemi Cerdà², Fuensanta García Orenes³, Agata Novara⁴, Massimo Prosdocimi⁵

¹Soil Physics and Land Management Group, Wageningen University, Droevendaalsesteeg 4, 6708PB Wageningen, The Netherlands, ²Soil Erosion and Degradation Research Group, Department of Geography, University of Valencia, Valencia, Spain, ³Environmental Soil Science Group, Department of Agrochemistry and Environment, Miguel Hernández University, , Alicante, Spain, ⁴Dipartimento dei Sistemi Agro-ambientali, Univ. of Palermo, Italy ⁵Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, ⁵University of Padova, Agripolis, , Italy.
saskia.keesstra@wur.nl, artemio.cerda@uv.es / www.soilerosion.eu, fuensanta.garcia@umh.es, agatanovara@unipa.it, massimo.prosdocimi@gmail.com

Soil erosion is very high in Mediterranean orchards due to the impact of tillage, herbicides, bare soils, compaction, mal-designed terraces, but also due to the high rainfall intensities, steep slopes and the erodible parent material. Vall d'Albaida (the Albaida valley) is a traditional fruit production area based in the Mediterranean climate and the marly soils, which produce sweet fruits. However, these highly productive soils are left bare under the prevailing land management strategies and these marly soils are very vulnerable for soil erosion when bare. In this paper we show the results of a study on the impact of different agricultural land management strategies on soil and water losses, by means of simulated rainfall experiments. Three representative land managements (Tillage, Herbicides and Mulching) were selected in the Aiello de Malferit municipality, where 20 paired plots (20 x 3 managements: 60 plots in total) were established to determine the soil and water losses. The simulated rainfall was carried out at 55 mm h⁻¹ during the summer of 2013 (very dry soils: < 8 % soil moisture) during one hour on 1 m² plots. Runoff was collected every minute and from this information the runoff coefficient and infiltration rate was calculated. Every 5 minutes, runoff samples were desiccated and the sediment measured. From the runoff discharge and the sediment concentration the soil erosion rates were calculated. The results show that the soil erosion is extremely high in the herbicide treatments with 10.34 Mg ha⁻¹ hour⁻¹ of soil lost; meanwhile in the ploughed fields erosion rates were much lower: 2.89 Mg ha⁻¹ hour⁻¹. The measurements on soils covered with chipped branches and weeds much lower soil erosion rates were measured: 0.23 Mg ha⁻¹ hour⁻¹. However, in the fields with mulch treatment some water repellent layers and preferential flow paths in the cracks and biota pores were found, that may influence the water and sediment dynamics when these processes would be scaled up to a larger plot, or field that the experimental set up used in this study.

CGL2013-47862-C2, GL2008-02879/BTE, LEEDRA 243857 and RECARE (n° 603498, <http://recare-project.eu/>) and iSQAPER (H2020-SFS-2014-635750-2) supported this research.

Ecological risk assessment of contaminated sites - comparison of different approaches

Agnieszka Klimkowicz-Pawlas, Bożena Smreczak, Aleksandra Ukalska-Jaruga,
Barbara Maliszewska-Kordybach

*Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute, ul. Czartoryskich
8, 24-100 Pulawy, Poland*

*agnes@iung.pulawy.pl, bozena@iung.pulawy.pl, aukalska@iung.pulawy.pl,
bkord@iung.pulawy.pl*

Among the main threats to the proper functioning of agricultural soils, specified in the EU "Thematic Strategy for Soil Protection", soil contamination plays an important role. In order to assess the hazard for soil ecosystems in areas exposed to chemical degradation, methods of ecological risk assessment (ERA) are applied. Nowadays ERA methods are conducted in few countries, but for risk characterization the variety of assessment tools are used. ERA methods are often generic and based on simple comparisons of soil concentrations with soil screening values. Recently, the importance of methods taking into account the specific environmental conditions and exposure in a given area is emphasized.

The aim of the study was to compare the results of the risk assessment procedure obtained by different methods and analysis of the problems related to this. The risk quotient (RQ), the toxic equivalent quotient (TEQ) and the TRIAD method based on the simultaneous analysis of the results of chemical, ecotoxicological and ecological measurements were applied in the studies. Additionally, the bioavailability of contaminants, physicochemical properties (Corg, pH) and the risk of surface water erosion were included into the TRIAD method.

The studies were partly supported from the National Science Centre project No UMO-2011/03/B/ST10/05015.

Soil quality assessment of Phaeozems and Luvisols from the Kujawy region

Mirosław Kobierski¹, Krystyna Kondratowicz-Maciejewska²

UTP University of Technology and Science,

¹*Department of Soil Science and Soil Protection,* ²*Department of Environmental Chemistry, Bernardyńska St. 6, 85-029 Bydgoszcz, Poland*

kobierski@utp.edu.pl, kondratowicz@utp.edu.pl

In the Kujawy region landscape with low-relief ground moraine you will find associations of Phaeozems with Luvisols. Phaeozems in the Kujawy region represent the soils with the highest yield potential in Poland, however, some of them demonstrate unfavourable physical properties. Changes in dynamic properties of soil, such as organic carbon content, depend on tillage practices, the types of the plants grown, applying organic fertilizers as well as landscape and climate conditions.

To assess the soil quality, the soil quality indicators such as: pH, content of organic matter and nutrients as well as bulk density were used. The soils showed similar inherent properties (soil texture, depth to parent material, type of clay) and management practices (tillage, crop rotation, nutrient application). The samples were taken in the spring of 2012 from arable horizon (Ap) and subsurface horizons of 6 Phaeozems and 4 Luvisols. The following were determined: the bulk density, grain size composition, exchangeable acidity, concentration of available forms of potassium, phosphorus and magnesium, and the content of total organic carbon (TOC) and nitrogen (Nt). The amounts of dissolved organic carbon (DOC) and dissolved nitrogen (DNt) were measured in the solution obtained after extraction with 0.004 M CaCl₂. There were calculated the reserves of TOC, Nt and DOC and DNt in surface and subsurface horizons of soils.

The soil reaction was neutral and alkaline. In horizon Ap in all the soils there was identified fine sandy loam with the content of clay fraction from 10% to 15%. The soil samples taken from the subsurface horizons showed the texture of sandy loam and fine sandy loam. In horizon Ap the bulk density ranged from 1.42 Mg·m⁻³ to 1.65 Mg·m⁻³, while in subsurface horizons – from 1.48 Mg·m⁻³ to 1.72 Mg·m⁻³. The total organic carbon content in arable horizon of Phaeozems was higher (13.9-20.1 g·kg⁻¹) than in horizon Ap of Luvisols (8.3-11.0 g·kg⁻¹), which comes from their origin. The total organic carbon stock in horizon Ap range from 5.89 to 8.49 kg·m⁻² in Phaeozems and from 3.80 kg·m⁻² to 4.81 kg·m⁻² in Luvisols. Although Phaeozems demonstrated a higher content of TOC, as compared with Luvisols, the amount of dissolved organic carbon was similar in both soil types, which points to a higher share of DOC in the total organic carbon content in Luvisols (up to 17.5%). The amounts of dissolved organic carbon and dissolved nitrogen do not depend on the soils if the management practices are similar.

Composition of clay minerals as an indicator of lithologic discontinuity of Luvisols

Mirosław Kobierski, Hanna Jaworska, Halina Dąbkowska-Naskręt

UTP University of Technology and Science, Department of Soil Science and Soil Protection; Bernardyńska St. 6, 85-029 Bydgoszcz, Poland
kobierski@utp.edu.pl, hjawor@utp.edu.pl, dabkowska@utp.edu.pl

Changes in morphology, particle-size distribution and mineralogy within soil profiles can be attributed to the heterogeneity of parent material. Some of Luvisols developed on the Baltic glaciation area were formed in inhomogenous parent materials. An abrupt change in particle-size composition at a certain depth in soil profile indicates the boundary between soil materials of different origin. A lithologic discontinuity also relates to a significant change in composition of clay minerals in soil material from which soil was formed.

The aim of the study was to determine the inherent properties of Luvisols on the base of clay minerals composition and the chemical properties of clay fraction.

Arable Luvisols, formed from silty material underlaying by glacial till and located on the area of Pojezierze Chełmińskie mesoregion were chosen. Physical and chemical properties of soil were determined by standard methods. Clay fraction was separated by centrifugation. Mineralogical analyses was performed using a X Pert Powder diffractometer fitted with a monochromator.

Soil profiles represent Haplic Luvisols with the following genetic horizons: Ap-Et-2Bt-2C. A change in particle-size distribution, which is not only a change in clay fraction content resulting from pedogenesis was observed. The results of the study indicated a lithologic discontinuity of the soil material which was confirmed on value of ratios: sand/silt and silt/clay fraction. The dominant minerals in the clay fraction from illuvial horizon and parent material were illite, smectite, illite-smectite and hydroxy-interlayered minerals (HIMs). The other minerals present in all samples were kaolinite and vermiculite. Illite and interstratified minerals with illite accounted for about 50% of all the clay minerals was additionally confirmed by amount of K₂O in clay fraction.

The boundary between soil materials of different origin has been identified by the distribution of soil particles and the type of clay minerals. Chemical heterogeneity of clay fraction and changes in texture within soil profiles can be the result of migration of clay fraction during *lessivage* process as well as lithological discontinuity of soil material in solum. The lithologic discontinuity has been confirmed by X-ray analysis of clay fraction, because chlorite was found only in the Ap and Et horizons, which cover the upper layer of the soils.

The influence of tourism on morphology and physical properties of chosen mountain soils

Andrzej Kocowicz, Elżbieta Jamroz, Magdalena Dębicka, Jerzy Weber,

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland*

andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl

magdalena.debicka@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com

In the second half of the twentieth century pressure on environment connected with touristic activity distinctly has raised. This impact is very high in mountains areas because there are attractive for recreation and simultaneously in these regions development of many branches of the economy is limited. For these reasons tourism has become as one of the most important factor influencing mountain environment; including soils. The aim of the work was to establish tourism influence on morphology and physical properties of the soils localized along tourist trail. In the study, along a hiking trail from Szklarska Poręba (720 m a.s.l.) to mountain hostel "Na Hali Szrenickiej" (1200 m a.s.l.) testing points at different distances from the trail were set. In these points the morphology of the soils were described as well as basic soil physical properties were analyzed. Slope rating of the trail were very different - ranged from 2 % to more than 20%. On the route viewpoints and places for rest were organized. The hiking route in the upper part was well prepared for tourism - protected against erosion and tourism impact. The tract and riverbeds were strengthened; roads were smooth and separated from forest and meadows with fences and other barriers. The lower part of the trail was less prepared. There were fewer barriers to stop or impede the natural environment penetration by tourists; the roads were worse quality.

The factors affected the level of soils degradation were: slope rating, the quality of the road, separation of the route from the surrounding area. The soils located along the trail, in places of steeper slopes, where the roads were smoother and better quality (convenient to march) were significantly less degraded than those situated on the area with lower slope rating and along bumpy roads. Very important were trail separation from the natural area by fences and other barriers. The degree of soils degradation varies depending on their distance from the track - decreased with the distance rising from the trail. Significant changes were observed in the neighborhood of the view and rest points and at the crossroads.

Soil degradation was connected with destroying raw humus horizons, which were thrown off, pressed or/and mixed. In a smaller distances from the route changes were observed also in other horizons, usually A and E, in some cases B and even C horizons. Top soil horizons showed increased bulk density and reduced total porosity. More susceptible to damage were meadow soils than forest soils.

The influence of tourism on cation exchange properties of chosen mountain soils

Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Elżbieta Jamroz, Jerzy Weber

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland*

andrzej.kocowicz@up.wroc.pl, magdalena.debicka@up.wroc.pl,

elzbieta.jamroz@up.wroc.pl, jerzy.weber@gmail.com

The mountains areas are very often subjected to strong human pressure. In addition to the impact of industry and agriculture, evident is the impact of infrastructure and economic activities connected with tourism. This applies particularly to areas and objects intensively used for tourism for a significant part of year. In this study the effect of mountain hostel activity on soil cation exchange properties of the object surroundings were presented. The research was conducted on the Kar-konosze Mountains National Park area at altitude of 1000 - 1250 m above sea level, on Hala Szrenicka meadow. Profiles have been placed at distance from 25 to 400 m from the hostel. Soil profiles localized 25, 30, 50 and 100 m away from the object were situated on a meadow with flora species composition strongly changed. Profiles designated 175, 250, 300, 400 m from the hostel and controls were located on a meadow with composition of flora species similar to the natural, for a given location. Alkaline cations were extracted by Pallman method. Content of Na, K, Ca cations were analyzed by flame photometry, and Mg by AAS method. Effective sorption capacity (ECEC), amount of alkaline cations (TEB) and base saturation (BS) were calculated. Statistical analyzes were performed for the confidence interval of 0.95. Studies have shown that sorption properties of the soils have changed significantly in close proximity to hostel. Significantly lower values of effective sorption capacity showed soils located within 100 m from the hostel than the soils situated further (175 - 400 m from the hostel), above the hostel and control soil profiles. Activity of the hostel very clearly influenced the content of the alkaline cations. The impact of the hostel was reflected in of the soil base saturation. The soils localized closer to the hostel had significantly higher values of BS. Changes in the share of particular cations in sorption complex were also recorded. Soils under influence of the hostel had a higher share of Ca and Mg and smaller of Al. The strongest impact of the hostel was found up to 100 m below the object. The soils located within 200, 400 and above the hostel as well as control profiles does not show significant changes.

Sequestration of the organic carbon in soils of fresh coniferous forest and fresh mixed coniferous forest in Kampinos National Park

Marek Kondras, Danuta Czępińska-Kamińska, Daniel Śmiech, Ewelina Baran, Lidia Oktała, Anna Otręba, Wojciech Kwasowski, Łukasz Uzarowicz

Warsaw University of Life Science (SGGW), Department of Soil Environment Science, Section of Soil Science, Nowoursynowska Street 159, 02-776 Warsaw, Poland
marek_kondras@sggw.pl.

The research was carried out in Kampinos National Park, Poland, an area with coastal and continental climate influences. Soils were collected from the habitats of a subcontinental fresh coniferous forest - *Peucedano-Pinetum* and subcontinental fresh mixed coniferous forest - *Quercus roboris* – *Pinetum*.

The aim of the paper was to determine the influence of trophic status and management on the organic carbon storage in the soils of pine forest with Brunic Arenosol, Albic Brunic Arenosol and Haplic Podzol soils. The analysed forest stands were compared in terms of trophic levels, amount of litterfall, decomposition rate, carbon content and other physical and chemical properties. The content of carbon was determined in the particular genetic soil horizons as well as the carbon stock was calculated for each profile divided into organic and mineral horizons. The thesis defined the pH, the granulometric composition, hydrolytic acidity, sorption capacity of basic cations. Calculated the C:N ratio, ITGL (FSTI – Forest Soil Trophism Index). FSTI was used to evaluate the fertility of the particular soils.

The results obtained point to the influence of habitat fertility on the organic carbon storage in soil. The highest and the lowest content and stock of organic carbon was noted in fresh mixed coniferous forest. The highest in Haplic Podzol soil– 14,62kg* m⁻², the lowest in Albic Brunic Arenosol – 6,59 kg* m⁻².

Research funded by the Polish National Science Centre (nr N3047900 40)

The usefulness of selected extractants for the assessment of phytoavailability of copper, nickel and zinc in contaminated sandy soil

Jolanta Korzeniowska, Ewa Stanisławska-Głubiak, Katarzyna Kantek

*Institute of Soil Science and Plant Cultivation-State Research Institute in Pulawy
Department of Weed Science and Soil Tillage Systems, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław
j.korzeniowska@iung.wroclaw.pl, e.głubiak@iung.wroclaw.pl,
k.kantek@iung.wroclaw.pl*

The aim of this study was investigation of the usefulness of 4 extractants featuring different extraction strength, for the assessment of heavy metals phytoavailability in sandy soil. The tested solutions were: aqua regia (AR), 1 M HCl (HCl), EDTA and CaCl₂. The study used two-year microplot experiment with canary grass, corn and willow growing on the soil artificially contaminated with Cu, Ni and Zn. Microplots (1x1x1 m), framed by concrete borders and set below the ground level were filled with sandy soil originated from the field (pH-5.5, C org-0.8). The experimental design consisted of the following treatments: the control (no metals), Cu1-50, Cu2-100, Cu3-200, Ni1-40, Ni2-80, Ni3-160, Zn1-200, Zn2-400, Zn3-800 mg kg⁻¹. Metals, in the form of sulphates, were dissolved in water and applied to microplots with hand liquid spreaders.

In both years of study during harvesting the samples of aerial parts and roots, as well as the soil were collected, and then underwent the determination of Cu, Zn and Ni concentration. The concentration of metals in the soil was determined using 4 tested extractants. The usefulness of extractants was evaluated on the basis of correlation between the concentration of metals in the soil and in the plant (n=24).

Significantly lower coefficients of correlation between the soil and the plant for CaCl₂ than for AR, HCl and EDTA were obtained in the case of all 3 metals (tab. 1). The mentions lower correlation values were recorded both for aerial parts and roots. Therefore, it was possible to conclude that CaCl₂ is less useful for evaluation of metals phytoavailability in the sandy soil than other extractants.

Correlation coefficients between metal concentration in the soil and plant

Specification	Aqua regia	HCl	EDTA	CaCl ₂
Cu				
Cu- aerial parts	0.574**	0.597**	0.576**	0.484*
Cu-roots	0.870***	0.875***	0.864***	0.679***
Ni				
Ni-aerial parts	0.679***	0.604**	0.644***	0.555**
Ni-roots	0.561**	0.562**	0.538**	0.481*
Zn				
Zn-aerial parts	0.737***	0.726***	0.710***	0.607**
Zn-roots	0.719***	0.670***	0.690***	0.590**

Importance of deluvial soils in young glacial landscape

Bogusława Kruczkowska¹, Marcin Świtoniak², Michał Jankowski²

¹Stanisław Leszczycki Institute of Geography and Spatial Organization PAS, e-mail: b.przewozna@twarda.pan.pl

²Nicolaus Copernicus University in Toruń, Department of Soil Science and Landscape Management, e-mail: swit@umk.pl, mijank@umk.pl

Young glacial areas are characterized by intensive relief with considerable diversity of positive and negative landforms. Due to deforestation and intensive agricultural use in such landscapes strong denudation processes play a great role in modification of the soil cover. Soils located on summits and upper parts of slopes are the objects of truncation, while depressions are filled with slope deposits which in Polish literature are named *deluvium*. In international nomenclature this term is not used. Slope deposits are classified as *colluvium*. The aim of the presentation is to characterize of deluvial deposits and soils developed from them in aspects of their typical features, problems of their genesis and classification and role in modification of soil cover and ecological conditions.

In the light of the studies, enrichment in organic matter, traces of redeposition, significant thickness are the typical features of deluvial materials and soils. Additionally, occurrence of artifacts and charcoals and also position in lower parts of terrain may be useful in their identification. Other features (e.g. texture, reaction, chemical composition) may vary in wide range and cannot be considered as diagnostic criteria.

Allochthonous, but still pedogenic character of deluvial material makes recognition of primary (sedimentological) and secondary (pedological) features difficult and is also problematic for their classification.

Accumulation of deluvial deposits is connected with erosion of soils in upper parts of slopes and this leads to appearance of new units of mineral soils. However, from the other side, that process effects in disappearance of wide range of various soils (organic and mineral) and small water bodies typical for lower landscape positions.

Deluvial soils contain relatively high amount of organic matter in comparison with most other mineral soils and constitute nutrient accumulation zones. Nevertheless, their effectiveness in organic carbon sequestration, nutrient storage and water retention is much lower than of organic soils buried as a result of their formation.

Soil enzymes as bioindicators of environmental

Jan Kucharski, Agata Borowik, Mirosław Kucharski, Jadwiga Wyszowska

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Microbiology,
Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Poland,*

*jan.kucharski@uwm.edu.pl, agata.borowik@uwm.edu.pl, miro.kucharski@gmail.com,
jadwiga.wyszowska@uwm.edu.pl*

Such a wide variety of microbiological and biochemical indices reported in the literature encouraged us to undertake the present study with an aim of indicating which soil fertility index would assess the condition of soil most objectively. The research was based on the assumption that a good soil quality index should rely on enzymes engaged in the transformation of carbon and nitrogen and should be comparable to yields of crops. Therefore, it was decided to test a series of biochemical indices of soil fertility and find out which one was optimal.

Twice during the growing season, the activity of soil enzymes such as dehydrogenases, catalase, urease, β -glucosidase, acid phosphatase, alkaline phosphatase and arylsulphatase was determined. Next, based on the soil enzymatic activity as well as the content of clay and organic carbon, 21 indices of the biochemical soil activity were proposed, which were divided into two groups: simple and complex indices. In addition, coefficients of correlation between yields of plants and biochemical soil quality indices were calculated.

The experiment has demonstrated that the activity of enzymes should be expressed in units of the product of a catalyzed reaction in 1 h time calculated per 1 kg d.m. of soil, i.e. the activity of dehydrogenases in $\mu\text{mol TFF}$, catalase – mol O_2 , alkaline phosphatase and arylsulphatase – mmol PNP, while that of urease in mmol N-NH_4^+ . Introduction of uniform units facilitates comparison of the results and quality assessment of different soils, irrespective of the author or research centre they originate from. The results suggests that the sensitivity of every index is primarily dependent on the activity of dehydrogenases and content of carbon. Consequently, the most sensitive were $\text{BA}_1 = \lg_{10}\text{C} \cdot \text{Deh}$ among simple indices. It has also been shown that among the 21 tested biochemical indices of soil quality assessment, the best ones are $\text{BA}_2 = \% \text{C} \cdot (\text{Deh} + \text{Pal} + \text{Pac} + \text{Ure})$, derived from the content of organic carbon and activity of four enzymes: dehydrogenase, alkaline phosphatase, acid phosphatase and urease, and $\text{BA}_3 = \text{Deh} + \text{Kat} + \text{Pal} + \text{Pac} + \text{Ure} + \text{Glu} + \text{Aryl}$, calculated from the activity of seven enzymes: dehydrogenases (Deh), catalase (Cat), acid phosphatase (Pac), alkaline phosphatase (Pal), urease (Ure), β -glucosidase (Glu) and arylsulphatase (Aryl).

Simple indices, despite their obvious advantage such as low cost, should be approached with caution, because they fail to account for a wider range of enzymes which together shape the total enzymatic activity of soil. In conclusion, indices B_2 and B_3 are recommendable.

Humic substances as washing agent to remove Cu from contaminated soil with different aging

Dorota Kulikowska, Zygmunt Mariusz Gusiatin

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Environmental Sciences, Department of Environmental Biotechnology, Słoneczna St. 45G, 10-719 Olsztyn
dorotak@uwm.edu.pl, mariusz.gusiatin@uwm.edu.pl*

Soil washing is an ex-situ technique of soil remediation, which uses extracting agents to transfer metals from the soil into washing solution. Washing agents that have been commonly used include inorganic acids, organic acids, chelating agents and biosurfactants. Although synthetic agents have substantial capacity as washing agents for heavy-metal polluted soils, they cause environmental problems, which limit their use. On the other hand, biosurfactants, although very effective, they are still costly. Therefore, in recent years interest in humic substances has been increasing, mainly because of their availability and high capacity to bind with metal ions, which allows them to effectively remove heavy metals from soils.

In this study, feasibility of using solution of humic substances (HS) recovered from sewage sludge compost as a washing agent for removal of Cu from artificially contaminated soil (loam in texture) was investigated. After spiking, the soil was aged for 1 month (soil 1), 12 months (soil 2) and 24 months (soil 3). In contaminated soils, Cu concentration was 1019 (± 19) mg/kg, 981 (± 26) mg/kg and 1020 (± 16) mg/kg, respectively. In all soils Cu prevailed in F2 (reducible) fraction (52.4% in soil 1, 49.9% in soil 2 and 47.5% in soil 3). However, aging caused decrease of Cu content in F1 (exchangeable and acid soluble) fraction and increase in F3 (oxidizable) fraction.

The soils were treated using three different batch washing modes: single, duplicate and triple. During single washing at pH 7 and HS concentration of 2.2 g C/l (the share of humic acids 58%), metal removal in all soils proceeded in accordance with second-order kinetics. Rate constant of metal removal k decreased from $2.27 \cdot 10^{-3}$ kg/mg·min for soil 1 to $2.33 \cdot 10^{-4}$ kg/mg·min for soil 3; equilibrium metal concentration q_e equaled 380.4 mg/kg and 302.5 mg/kg, respectively.

After triple washing, Cu removal efficiency decreased with longer soil aging after spiking: 72% (soil 1) > 64% (soil 2) > 52% (soil 3). HS were able to remove Cu from all fractions, even the most stable, i.e. residual (F4). For example, in soil 1, Cu was removed from the F1, F2, F3 and F4 fractions with efficiencies of 92, 77, 47 and 37%, respectively.

This study was supported by Statutory Research (18-620-009-300), Faculty of Environmental Sciences, UWM Olsztyn

Fractions and mobility of lead, cadmium and nickel in soils on main streets of Warsaw

Wojciech Kwasowski, Józef Chojnicki, Łukasz Uzarowicz, Lidia Oktaba, Marek Kondras

Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Faculty of Agriculture and Biology, Department of Soil Environment Sciences, 159 Nowoursynowska Str., 02-776 Warsaw, Poland
wojciech_kwasowski@sggw.pl, jozef_chojnicki@sggw.pl, lukasz_uzarowicz@sggw.pl, lidia_oktaba@sggw.pl, marek_kondras@sggw.pl

The aim of the study was to estimate the mobility of lead, cadmium and nickel in soils on main streets in Warsaw and determine what fractions of lead, cadmium and nickel existed in proportion to overall concentration.

Soil material were collected from 15 places from depth: 0-10, 10-20, 20-40 and 40-60 cm, within 1-2 m from streets. The concentration of particular lead, cadmium and nickel fractions was determined using sequential extraction according to Tessier, modified by Salbu. Mobility index in soils was calculated as the percentage content of the sum of forms soluble in water (FI), exchangeable forms (FII), and forms bound with carbonates (F3) in the total content.

On the basis of research, the highest lead and cadmium accumulation level was observed in surface horizons (0-20 cm) of soils. The nickel content was typical for nonpolluted soils.

The high content of lead forms specifically absorbed and bounded with carbonates FIII (24-40%), and exchangeable forms FII (12-23%) was determined. The similar situation was observed for cadmium, content of forms FIII ranged from 29 up to 37%, forms FII from 7 to 10% and forms FI from 4 to 6%. It shows strength influence of urbanization of studied soils.

Analysis of contribution of nickel fractions in the studied soils did not vary significantly, sum of fractions FI+FII+FIII ranged from 12 to 18%.

The mobility index in topsoils was very high, for lead was 39%, for cadmium 42% (average values), only for nickel was distinctly lower and reached 16%.

The technogenic origin of the lead and cadmium in the topsoils was confirmed by their high total content as well as the significant contribution of their mobile fractions. High values of mobility index have been interpreted as symptom of relatively high lability and bioavailability of lead and cadmium in topsoils.

The content of selected heavy metals in street dust of Central Poland

Wojciech Kwasowski¹, Teresa Kozanecka¹, Ewa B. Górską², Dariusz Gozdowski³,

Warsaw University of Life Sciences-SGGW, ¹Departament of Soil Environment Sciences,

²Department of Biology of Microorganisms,

³Department of Experimental Design and Bioinformatics,

158 Nowoursynowska Str., 02-787 Warsaw, Poland

wojciech_kwasowski@sggw.pl, teresa_kozanecka@sggw.pl, e.b.gorska@wp.pl, dariusz_gozdowski@sggw.pl

Development of human civilization influences the increase of heavy metal content in the environment. One of the sources of heavy metals in the environment may also be street dust deposited on the margins and surfaces of roads and streets. The excessive content of heavy metals in the environment influences the chemical and biological properties of soils and groundwater, and causes pollution of the food chain. The presence of street dust with heavy metals causes that they are accumulated in human bodies and thus become health hazards.

The aim of the investigations was testing the content of heavy metals in street dust from areas with diverse urban, industrial and transportation development, located in Central Poland. The investigations were conducted in four towns, such as: Warsaw, Wiązowna, Karczew and Lipsko. In the dust samples were measured the pH value in KCl. The content of Zn, Cu, Pb and Cd forms soluble in 20% HCl in dust samples was determined using atomic adsorption spectrophotometry (AAS). Range correlation analysis was used to assess the relationships between particular heavy metals. The analyses were conducted using Statgraphics 4.1 software.

The pH values in the samples of street dust were approximately the same in the analyzed objects; they varied between 7.3 and 8.9. Zn, Cu, Pb and Cd contents in street dust collected from the road margins of the analyzed objects were variable; the mean contents of heavy metals for the entire analyzed area were: 85.8 mg·kg⁻¹ for Zn, 35.55 mg·kg⁻¹ for Cu, 21.9 mg·kg⁻¹ for Pb and 0.76 mg·kg⁻¹ for Cd. Street dust may be a good indicator to assess changes occurring in various urban and rural environments, areas with a variable degree of industrialization and different traffic density. The content of Zn, Cu, Pb, and Cd in street dust usually did not depend on the agglomeration size but on the degree of urbanization and industrialization as well as traffic density. The type, technical condition and number of vehicles significantly influenced the content of Zn and Cd in street dust. Likewise, frequent road sweeping contributed to the decrease of the heavy metal content in street dust. In Central Poland the content of the analyzed heavy metals is according to the following patterns of decreasing values: Zn (85.8) > Cu (35.5) > Pb (21.9) > Cd (0.76) or Zn (126.6) > Pb (30.8) > Cu (24.0) > Cd (0.64).

The influence of exogenic organic matter on physico-chemical properties of soil

Jolanta Kwiatkowska-Malina

*Warsaw University of Technology, Faculty of Geodesy and Cartography, Department of Spatial Planning and Environmental Sciences
Politechniki Sq. 1, 00-661 Warsaw, Poland
j.kwiatkowska@gik.pw.edu.pl*

Organic matter plays an important role in stability and fluxes of trace greenhouse gases between land surface and atmosphere. A steady decline of soil organic matter in Poland is observed, therefore the pending problem and new challenge to increase its level, particularly in sandy soils. A growing interest was observed in last decades in different sources of organic matter, for example from brown coal, its derivatives and composts that are considered.

The purpose of the study was to investigate the influence of exogenic organic matter from different sources on physicochemical properties of soil as well as on contents of organic carbon in the soil.

The research was carried out in ground pots called “stonepots” of a diameter of 40cm and a height of 120cm, situated in an open area. They are filled with lessive soil originated from light clay sand on light clay. Brown coal preparation “Rekult”, peat, farmyard manure, and brown coal were introduced 20 cm deep into the soil as one-off inserts. Doses were respectively 180, 390, 630, and 140 g per stonepots, which was 5 t C-org per ha converted to organic carbon. Soil samples were taken at the depth of 20cm, before the start of the experiment in 1999 and after the crop harvesting in 2006. The following parameters were determined: $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ and pH_{KCl} , hydrolytic acidity (Hh) and total exchange basic (TEB) cations by the Kappen’s method, the total organic carbon (TOC)–by the Tiurin method, and the total nitrogen (Nt) content–by the Kjeldahl method. Additionally, cations exchange capacity (CEC) and base saturation (BS) were calculated.

Organic matter applied in the form of the brown coal Rekult preparation, brown coal, peat, and farmyard manure resulted in changes of physico-chemical properties of the soil. One year after application organic matter, the highest increase in soil reaction pH was found in the case of Rekult, and the same behavior was observed seven years after its application. Remarkable influence on sorption properties of soil was in case of brown coal and brown coal preparation. Exogenic organic matter increased the TOC and the total N, occurred mainly by the Rekult. The highest value of TOC to Nt ratio of 20 obtained for soil sample with the Rekult was due to the highest carbon content in this object. It was found that after introduction of these organic matter into the soil value of C:N ratio were increased compared with non-treatment ones.

The received results of the experiment conformed another author’s results, studied the influence of brown coal on sorption properties of soil.

Results of validation trials for new European standards – Determination of dioxins/furanes, PCB and PAH in sludge, treated biowaste and soil

Petra Lehnik-Habrink, Ute Kalbe, Nicole Bandow, Sebastian Hein

*Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM), Department of Analytical Chemistry; Reference Materials, Richard-Willstaetter-Str. 11, D-12489 Berlin, Germany
petra.lehnik-habrink@bam.de, ute.kalbe@bam.de*

The development of harmonized European standards for the determination of environmental pollutants is the basis for European legislation and ensure the comparability of data. Project HORIZONTAL was created in response to the European Commission Mandate M 330 given to the European Committee for Standardization (CEN), asking for the development and validation of standards for the entire analytical procedure for organic, inorganic and biological parameters in sludge, treated biowaste and soil. In a first step existing normative references for the different matrices were reviewed and proposals for draft standards developed. In the field of organic substances, consensus for horizontal draft standards for dioxins/furanes, PCB, PAH and six other parameters was achieved, based on a modular approach with different procedures for extraction, clean-up and measurement for all three types of matrices.

In 2013/2014 a validation trial was started by BAM Federal Institute for Materials Research and Testing to validate and finalize CEN standards for the determination of dioxins/furanes and dl-PCBs (FprCEN/TS 16181), PCB (FprEN 16167) as well as PAH (CEN/TS 16190). According to the respective standards two analytical methods can be used for the analysis of PAH (GC-MS and HPLC) and PCB (GC-MS and GC-ECD). In each validation trial three different matrices, all dried and homogenised with particle sizes at least below 630 µm depending on the material, had to be analyzed. Depending on the analytical method 9-20 participants from 11 countries provided results. Care was taken that the different quantification methods were more or less equally represented.

Statistical evaluation of remaining datasets was carried based on the mathematical algorithms prescribed by ISO 5725-2 “Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method”. Graphical presentations and summary tables of the validation results for the three analytical methods under investigation are given in the presentation. With values from 11% to 30% reproducibility on average the validation exercises for dioxins/furanes and dl-PCB, PCB and PAH were successful. It was suggested to implement the validation results into the CEN/TS documents to finalize new European horizontal standards which will be probably applicable by the end of 2015.

Effects of the soda plant on the activity of selected hydrolases in soil

Joanna Lemanowicz, Anetta Siwik-Ziomek, Jan Koper, Magdalena Polkowska

*Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Zakład Biochemii,
ul. Bernardyńska 6, 85-129 Bydgoszcz, Polska*

lemanowicz@utp.edu, ziomek@utp.edu.pl, koper@utp.edu.pl, polkowska@utp.edu.pl

Salinity is considered one of the strongest factors degrading soil. The sources of salinity in Poland can be both natural (sea waters) but mostly anthropogenic (e.g. soda industry, mining.) Investigating the enzymatic activity, one can determine the direction and intensity of organic matter transformations, the cycle of macro- and microelements in the soil environment.

The aim of the paper was to evaluate of the changes in selected enzymes from classes of hydrolases and the content of available forms of phosphorus and sulphur in black soil affected by soda plant.

The soil was sampled from eight locations in Soda Polska Ciech S.A. in Mątwy in the vicinity of Inowrocław and the control point from two depths (0-20 cm and 20-40 cm). There was determined the activity of alkaline phosphatase [EC 3.1.3.1], acid phosphatase [EC 3.1.3.2], arylsulphatase [EC 3.1.6.1], the content of available phosphorus, sulphate sulphur, pH and salinity (EC).

All the soil samples analysed represented the light soil type. The soil reaction was alkaline (pH KCl 7.2-7.98). The highest value EC (41.05 mS/cm) was recorded in the soil sampled from stand VIII (affected by three degrading sources (the close vicinity of the soda plant, waste dumping sites and sewage treatment plant). Such high soil salinity was reflected in the vegetation; halophytes which occurred here only. In most samples the salinity increased with depth. The activity of alkaline phosphatase ranged from 0.184 to 3.134 mM pNP/kg/h, while acid – from 0.147 to 5.119 mM pNP/kg/h depending on the soil sampling place and depth. The activity of arylsulphatase ranged from 0.125 to 5.419 mM pNP/kg/h and it depended on the sampling place and depth and the soil samples themselves. The phosphorus content was low (V class of richness according to PN-R-04023). However, as for the content of sulphates, all the soil samples sampled from the vicinity of the plant represented richness class 3, which suggests a strong pollution.

The relationships between the parameters and the activity of hydrolytic enzymes show that they are conditioned by the state of soil environment salinity.

Soil quality estimation using remote sensing techniques in the local scale

Karolina Lewińska¹, Cezary Kaźmierowski¹, Marcin Siepak²

¹*Adam Mickiewicz University in Poznań, Institute of Physical Geography and Environmental Planning, Department of Soil Science and Remote Sensing of Soils, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań, Polska*

²*Institute of Geology, Department of Hydrogeology and Water Protection, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

karolina.lewinska@amu.edu.pl, cezark@amu.edu.pl, siepa@amu.edu.pl

Road transport is associated with the impact on the environment, therefore as a result of road infrastructure densification, gained the importance of environment changes monitoring and preventing those changes. In case of waterways, soil pollution is associated with periodical high water level. Pollutants carried with floodwater are deposited on the river surrounding areas.

Assessment of environment pollution depends on the area function, where the criteria for arable soils are different than for protected areas. Such assessments are carried out based on standard laboratory analysis. In recent years, many studies showed the usefulness of spectral chemometrics techniques to estimate various soil characteristics. The aim of this study is to determine the relationship between heavy metals concentration in soil and spectral data obtained from spectral laboratory measurements for environmental changes forecasting and monitoring.

Two objects were selected for study. The first object was located on two 25 ha arable fields near Poznań, situated in the direct impact zone of the A2 highway. Soil samples were collected in regular grid from the surface horizon after 7 years of the official permission to highway use. The second object was located on approx. 180 ha area of the Nature 2000 network – Łęgi Odrzańskie, on the south of Ślubice city. Soil samples we collected in non-regular grid in 2008.

Soil samples were analyzed using standard laboratory methods. Copper, zinc and lead were determined by AAS (Varian) after digestion in concentrated perchloric acid. The reflectance spectra was measured in the range from 350 to 2500 nm by FieldSpec 3 Pro ASD radiometer with HIMP (High Intensity Mug Probe) accessory. The description of the relationship between the spectral data and heavy metals concentration in soil was conducted using multivariate regression methods PLS with cross-validation using the Unscrambler software (Camo, Norway). The results with defined error of estimation as well as the assessment of the hyperspectral measurements usefulness for soil quality estimation will be presented at the conference and in the forthcoming article.

Soil organic matter response to reduced soil tillage

Inga Liaudanskiene

Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (LRCAF), Instituto al. 1, Akademija, LT-58344 Kedainiai distr., Lithuania
inga@lzi.lt

Different materials are used both as fertilizers and ameliorants in a heavy clay soils as a tool reducing the predisposition of physical degradation. Seeking to estimate the long-term effects of the reduced tillage (RT) as well as the combinations of RT with practices for soil improvement on soil organic matter (SOM) content and quality the field experiment was set up at the Joniskelis Experimental Station (56°21' N, 24°10' E) of the LRCAF on a glacial lacustrine clay loam on a silty clay (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol*) according to following design: 1) deep mouldboard ploughing (DP); 2) shallow mouldboard ploughing (SP); 3) ploughless tillage (PT); 4) ploughless tillage with lime sludge incorporation (PT+LS); 5) ploughless tillage with cover crop for green manure (PT+GM); 6) cover crop for mulch without autumn tillage (PT+M).

The application of RT as well as the combinations of RT with practices for soil improvement affected increase of SOM content in the top of plough layer, but the trend of SOM declining was observed in deeper layer. During the period 2007–2014 the lime sludge has been used three times, and the soil pH has reached the upper threshold (pH=7.3) of the pH range optimum for plants. The use of lime sludge appreciably improved the physical properties of soil and the quality of SOM. The analysis of humic substances fractional composition according Ponomariova and Plotnikova (1980) showed that the significant decrease of mobile humic (HA1) and fulvic (FA1) acids content in plough layer depended on the use of lime sludge, and simultaneously increase the content of humic and fulvic acids bounded with calcium (HA2 and FA2) in 0–15 cm layer. The use of the mulch had the opposite effect – content of mobile humic substances increased in the top soil layer and bound with calcium humic substances showed the clear tendency to decline. The use of green manure increased content of so-called “aggressive” fulvic acids (FA1a) in the upper plough layer. More than 50% of humified SOM was accumulated in the fraction strongly bound with soil clay minerals, and the different tillage practices had a poor influence on content of this fraction.

The paper presents research findings which have been obtained through long-term research programme “Productivity and Sustainability of Agricultural and Forest Soils” implemented by Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry.

Ponomareva V.V., Plotnikova T.A. 1980. Humus and Soil Formation. (in Russian).

Attempt to explain the origin of “black earths” and Chernozems in the Silesian Lowland

Beata Łabaz, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
beata.labaz@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl*

The first study silty and silty-loam sediments on the Wrocław Plain presented Orth in 1872. He defined them as loess and semiloess materials sedimented under the influence of wind and chemical processes. The later German soil scientists regarded the soils in the Wrocław Plain, having the thick humus horizons and silty texture, as the steppe-originated Chernozems. The Polish scientists did not accept opinions of German geologists and soil scientists directly after the WW2. Rokicki (1950, 1952) i Tomaszewski (1952) claimed that the carbonatic silty loams are mainly of alluvial and deluvial origin and only occasionally are true loess sediments. Soils developed from these materials were defined as "Wrocław black earths". According to Kowaliński, they were formed by drainage of the original meadow and meadow/mud soils. This conception assumes that "Wrocław black earths" were created and always exist as semihydrogenic soils, i.e. periodically strongly swampy, and they enrichment in organic matter comes from hydrophilic terrestrial vegetation (not the peatlands). In the 1960s other conceptions concerning the origin of these soils appeared as the meadow-forest chernozem soils. Arguments, which support this hypothesis, are as follows: (1) intense colonization since early Neolithic indicates rather moderately wet or dry area, (2) thick humus horizon results from the zooturbation that is possible only at permanently or seasonally low groundwater table. A deep carbonate leaching and the accumulation the secondary carbonates in a nodule form also indicates the infiltrating not stagnating water regime for a larger part of the Holocene. (3) Dense Neolithic settlement in the Wrocław Plain was associated with clearing of natural forests and replacing them with loose stands of park-forest type (pasture-forest type). Park-forest formation promoted the development of Chernozem soils due to the lack of thick forest litter and the predominance of the grass vegetation, which promote humus accumulation. The aim of investigation was to compare morphology and key properties of the black earths and chernozems in the Silesian Lowland based on the soil toposequence located near Radzików village. The basic feature, which diversifies the environmental conditions, is the degree soil wetness (water regime).

*This study was supported by the National Science Centre
(No 2014/15/B/ST10/04606).*

Human induced development of mollic and umbric horizons in a swampy alluvial substratum - a case study from the Barycz valley, SW Poland

Beata Łabaz, Cezary Kabala

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
beata.labaz@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl*

In Holocene river valleys and soils in river valleys were undergone the natural and anthropogenic transformation. Erosion and accumulation processes, close related with climate conditions fluctuation, the most appeared during extreme flooding, mainly on the turn of Atlantic and Subboreal. Also in modern-day times catastrophic floods are phenomena, that occurring quite often. On the Poland area, vast areas of lowland rivers valleys were covered by muds and wetlands yet to the XIX century, and regular increases of water levels in main rivers of Poland and their side tributaries caused stagnant of water on fields and meadows through many-months. In flat-bottomed lowland river valleys, next to the mineral alluvial soils, fairly often occur organic soils and indirect organic-mineral soils, which are under periodic of flow water impact or occur in hollows, steadily excessively marshy. Usually, it is the mosaic of alluvial and swampy soils, which they are spaced in depends on micro-elevation of bottom of valleys, moisture or drainage of the terrain and frequency of the contemporary floods. In regulated river valleys, that were intensive agriculture used, the soils can also have a deep, dark coloured arable horizons and they were classified as "black soils". They occur in different part of Poland area, both on the Holocene and Pleistocene flooding terraces of the river valleys. The repeated waves of demographic increase caused larger human expansion in river valleys from Middle ages. Drained floodplains, that were earlier forested, were entirely cleared and farming. The regulation of river flow water significantly limited or entirely eliminated the natural alluvial sedimentation. Also, the decrease of ground water level supported the increase of biological vertical activity and intensification of soil processes. The stratification of alluvial sediments disappeared gradually, whereas they were created other subsurface horizons. The aim of conducted researches was: (i) to establish the direction of transformation swampy-alluvial soils as a result of regulation of river Barycz, long-term drainage of river valley and farming, (ii) to establish the diagnostic features of swampy soil surface horizons on the next stages their transformation, and also (iii) analysis, to what extent FAO-WRB classification reflect the specific features of swampy and alluvial soils.

Immobilization of polycyclic aromatic hydrocarbons in contaminated soil using activated carbon and biochar

Jarosław Madej¹, Isabel Hilber², Thomas D. Bucheli², Patryk Oleszczuk^{1*}

¹*Department of Environmental Chemistry, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20-031 Lublin, Poland*

²*Agroscope Reckenholz-Tanikon, Research Station ART, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Switzerland*

jaroslaw.madej@poczta.umcs.lublin.pl, isabel.hilber@agroscope.admin.ch, thomas.bucheli@agroscope.admin.ch, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl

Soil contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) is widespread, especially in the area of industrial plants (coking plants, refineries, factories bituminous mastics, waste incinerators). Due to toxic, mutagenic and carcinogenic properties soils contaminated by PAHs have a serious threat to living organisms. Therefore, some treatments are necessary to remove these contaminants. Unfortunately, traditional ‘ex-situ’ methods are expensive and because of that, in many cases no steps are taken in order to remove contaminants. The contaminants remain in the contaminated soil for decades. Such proceeding not only disables the use of the soil, but in unfavorable conditions the spread of contaminants outside the area of contamination may occurs. For example migration to groundwater or areas which are not subjected to anthropogenic influences. In order to eliminate the potential risk some steps should be taken to minimize this problem. In recent years there has been a new trend in research on remediation involving pollution immobilization using strong adsorbents, eg. activated carbon (AC) or biochar (BC).

The aim of the study was to evaluate the effect of BC and AC on the bioavailability of PAHs in the soil naturally contaminated by these compounds. The experiment was carried out as a field experiment. AC or BC was added to the soil at dose of 2.5% (w/w). Samples were taken 4 times (0 – initial point of the experiment, after 3, 6 and 12 months of the experiment). In the resulting material “water-soluble” PAHs fraction was determined using polyoxymethylene (POM). The results showed that both the activated carbon and biochar may be an effective for immobilizing bioavailable PAHs fraction.

This work was supported by a grant from Switzerland through the Swiss Contribution to the enlarged European Union.

Selected soil properties as factors influencing nesting bee-eaters *Merops apiaster* and bank swallows *Riparia riparia*

Iwona Makuch-Pietraś, Jerzy Michalczyk

makuchiw@ur.edu.pl, jurmich@ur.edu.pl,

The choice of nesting sites by bee-eaters *Merops apiaster* and bank swallows *Riparia riparia* depends on many elements of habitat. One of the least understood factors that may influence the choice of slopes by species nesting in them are selected physicochemical properties of soils (content of the removable Na and pH) which can be connected with the soil compaction of the tested material. According to numerous Heneberg publications, important factor is the soil composition and compaction in which nests are burrowed. In contrast, Yuan et al. based on their research, indicates physico-chemical factors as indirectly affecting the physical condition of the soil, that is, its soil compaction and aggregation, thus interacting on a choice of land for settlement.

The research was conducted in rural areas Grzęda Sokalska, located in the south-eastern part of Lublin, by the presence of fertile loess soils, much of this area is deforested and only in the south-western part there are larger forest complexes. In this area since 2007, is monitored population of bee-eaters *Merops apiaster* and bank swallows *Riparia riparia*. After the breeding period the slopes where the birds nested soil samples were taken from the holes, and for comparison a similar material secured from nearby slopes, which no nest were found. It was collected 296 to tests in which the exchangeable sodium content was determined by Pallman method in $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ of 1 mol dm^{-3} solution of pH 7 and pH potentiometrically in H_2O and a solution of 1 mol of $\text{KCl} \cdot \text{dm}^{-3}$. The results were preliminary statistical analysis using the Kruskal-Wallis test, which revealed no significant difference between the slopes inhabited by the bank swallows and bee-eaters and no inhabited. The results of statistical test indicate the likely lack of impact on the nesting of both species settled the escarpment.

Heneberg P. 2009: Soil penetrability as a key factor affecting the nesting of burrowing birds. Ecol. Res. 24: 453-459.

Yuan HW., Wang MK., Chang WL., Wang LP., Chen YM., Chiou CR. 2006 Soil composition affects the nesting behavior of blue-tailed bee-eaters (*Merops philippinus*) on Kinmen Island. Ecol. Res. 21: 510-512.

Effect of ultrasonic dispersion on the size distribution of soils determined by laser diffraction method

Piotr Malczyk, Jacek Długosz, Mirosław Kobierski, Szymon Różański

University of Science and Technology named J. J. Śniadeckich, Faculty of Agriculture and Biotechnology, Department of Soil Science and Soil Protection, 85-029 Bydgoszcz, Bernardyńska 6, Poland

malczyk@utp.edu.pl, jacked@utp.edu.pl, kobierski@utp.edu.pl, szymi@utp.edu.pl

The aim of this paper was to show how the application of ultrasonic energy to soil-water suspensions affects the results of particle size distribution obtained by the laser diffraction method.

The fifteen soil samples representing arable and forest soils from Kujawy and Pomorze region (Poland) were selected for the study – Albic Luvisol, Haplic Fluvisol, Gleyic Chernozem, Haplic Podzol. Soils were sampled from soil horizon and subhorizon. The samples were dried to a state of air-dried, lightly crushed and sieved through a 2 mm mesh size. Analyzed soils differed in typology and physicochemical properties.

The investigations were carried out using the Mastersizer 2000 with Hydro MU attachment (Malvern Ltd., UK). For soil samples tested, the following measurement parameters: volume of suspension 800 mL, speed of the pump and stirrer 2500 r.p.m., ultrasound treatment with power 35 W, sources of light: red (wavelength 633 nm) and blue (wavelength 466 nm), value of obscurance 15 %, Mie theory (refractive index 1.52, absorption index 1.0).

The investigations was done in the following combinations: 0 – without using an ultra-sonification dispersion, 1 – duration dispersion of ultrasonic 1 minute, 2, 3, 4, 5 – duration dispersion of ultrasonic 2, 3, 4, 5 minutes.

The study showed that, in order to determination of soil granulometric composition method laser diffraction is not required compulsorily ultrasonic dispersion. Wasn't found a statistically significant relationship between the duration of an ultrasonic dispersion and the content particular of granulometric fractions tested soil (2-1, 1-0.5, 0.5-0.25, 0.25-0.1, 0.1-0.05, 0.05-0.02, 0.02-0.002, <0.002 mm). Carried out measurements of the granulometric tested samples of soil showed high repeatability of the results, which indicates a very good precision method.

Wetland stratigraphy and properties of Northern Polder in National Park Ujście Warty

Ryszard Malinowski, Edward Meller, Adam Sammel, Marek Podlasiński,
Dariusz Paprota

Department of Soil Science, Grassland and Environmental Chemistry, West Pomeranian University of Technology Szczecin, , ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Ryszard.Malinowski@zut.edu.pl, *Edward.Meller@zut.edu.pl*, *Adam.Sammel@zut.edu.pl*,
Marek.Podlasiński@zut.edu.pl, *Dariusz.Paprota@zut.edu.pl*

The National Park 'Ujście Warty' covering the area of 8037,59 ha was established in 2001 at the confluence of the Warta and the Odra. The meadows located along the Warta are one of the most important sanctuaries of water and wetland birds in Poland. The Warta valley constitutes the mosaic of alluvial, peat and muck soils as well as alluvial soils of varying texture. A considerable area of the Park of unique natural value, requires continuous monitoring and protection from undesirable transformations.

On the basis of conducted soil examinations within the Northern Polder, it was found that this area is filled with organic sediments of different thickness (0,3-5,8 m), of soligenic supply in northern and central part and fluviogenic in southern part. The largest thickness of organic formations is observed in the western and north-western part, whereas towards north-east it is decreasing. Locally, within the valley, sandy banks and 'islands' occur.

Organic sediments (mud, peat) are frequently underlaid with gyttia, which was formed mostly in initial land depressions, previously occupied by water bodies, in the Late Glacial and Early Holocene. After the basins had been filled with gyttia and simultaneous lowering of water table, low peatlands were formed (sedge, reed-sedge, sedge-moss and alder). Currently, as a result of the past hydrological works, in a large part of the valley organic formations have been strongly humified (MIII) even to 60 cm. Only locally, within the alder forest in the northern part of the polder and at some sites in indentations along the left bank of the Old Warta, there is a medium degree of humification (MII). The study area is dominated by the dry complex (C). Better moisture conditions were recorded in mud-muck soils, included in the moist complex (B), and even in periodically wet (AB). Taking into consideration water capacity of examined soils, they may be ranked from the worst to the best moisture conditions as follows: organic limnic-muck, organic hemic-muck, moderately humified, hemic-muck, strongly humified, sandy sapric-muck, mucky soils, muckous proper and sandy proper alluvial soils.

Content of macro- and microelements in soils and sward of grassland situated in diverse habitat conditions near lake Świdno

Ryszard Malinowski, Teodor Kitczak , Laura Kasper, Agnieszka Kirkiewicz,
Dariusz Paprota

Department of Soil Science, Grassland and Environmental Chemistry, West Pomeranian University of Technology Szczecin,, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
Ryszard.Malinowski@zut.edu.pl, Teodor.Kitczak@zut.edu.pl, Agnieszka.Kirkiewicz@zut.edu.pl, Dariusz.Paprota@zut.edu.pl

The studies were carried out on the grassland in the West Pomeranian Province, szczecinecki county, commune Borne Sulinowo, and in Przyjezierze in June 2011 and 2012 After preliminary assesment of vegetation cover by the route method, 8 study objects were designated, from which representative plant samples were collected for evaluating sward floristic composition by the botanical-weight method , as well as, composite soil samples from the humus layer for laboratory analyses. The first threeobjects were located in direct vicinity of lake Świdno on typical muckous and gley soils, whereas the remaining four on rusty ground-gley soil situated higher. Typical muckous and gley soils were characterised by acid to neutral reaction and low resources of available phosphorus and potassium and medium to very high amount of available magnesium. On the other hand, the rusty ground-gley soils had neutral to alkaline reaction, high and very high content of available phosphorus, low content of available potassium and varying amounts of available magnesium. All examined soils proved to be free from heavy metal contamination.

On the objects under study, situated in the vicinity of lake Świdno 103 species of floristically diversified plants were identified and their sward was composed of the communities such as *Phragmites australis*, *Phragmites australis* and *Carex gracilis*, *Carex gracilis* and *Phragmites australis*, *Elymus repens* and three of *Festuca rubra*. Utility value of examined communities, determined according to Filipek (1973) was within the same group classified as moderate, whereas their natural value according to Oświt (2000) ranged from samall to big.

Soil organic matter of disappearing peatbog of Ryte Błota in Brodnica Landscape Park

Maciej Markiewicz, Łukasz Mendyk, Sławomir S. Gonet

Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Sciences and Landscape Management, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland
mawicz@umk.pl, mendyk.geo@gmail.com, gonet@umk.pl

The aim of the study was to determine the quantitative and qualitative characteristic of soil organic matter of drained peat bog Ryte Błota of Brodnica Lake District in northern Poland.

The study area included the north-western part of the wide biogenic plain located in a shallow kettle depression. A century ago the peat bog was drained with a network of ditches due to obtain the new grassland areas. No further maintenance of the channels resulted in variable ground water level during the season.

Five soil pits were prepared. Two of them are located at the top and the foothill of mineral island consisting sandy, kame-like material, rich in calcium carbonate. Another soils are located on a biogenic plain in the immediate vicinity of the island. The following soil properties were determined: loss on ignition, the content of organic carbon and hot water soluble carbon, total nitrogen, carbonates, hydrolytic acidity, degree of humification and fractional composition of organic matter. Additionally spectral analysis UV-VIS is made of extracted humic acids.

Analyzed soils were classified as typical mucky soil and muck-gleyic (at the island) and hemic-limnic organic soil, muck-gleyic and typical fibric peat soil (at biogenic plain). Studied soils were characterized by a great variability of the morphology and the properties of soil organic matter. The content of Corg ranged from 4.2% in surface horizon of typical mucky soil to over 50% in the surface horizon of the peat soil. The amount of extracted humic substances does not exceeded 60% of total organic carbon (mucky soil). In less drained soils it was significantly lower. The amount of the hot water soluble organic carbon content in relation to total organic carbon has the highest values in the mucky soil also - about 4%, while in the other soils do not exceed 1%. Humic acids dominated over the fulvic ones in the composition of the studied soils organic matter. Results of the optical properties (UV-VIS) of the extracted humic acids also confirmed the specific distinctness of strongly drained mineral soils of the island.

The fossil soils formed from calcareous tufa in the Raclawka Valley

Richard Mazurek¹, Thomas Mróz², Grzegorz Kusza³, Jarosław Waroszewski⁴

¹University of Agriculture in Krakow, Department of Soil Science and Soil Protection e-mail: rrmazurek@cyf-kr.edu.pl, ²Institute of Nuclear Physics in Krakow, Polish Academy of Sciences, e-mail: tmrozek@o2.pl, ³University of Opole, Department of Land Protection, e-mail: Grzegorz.Kusza@uni.opole.pl, ⁴Life Sciences University, Department of Environmental Protection, e-mail: jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl

Calcareous tufa are carbonate rocks resulting from the precipitation of secondary calcite from water rich in acid calcium bicarbonate. One of the most important tufa outcrops in Poland is located in the Raclawka Valley Reserve. Deposits were formed as a result of river Raclawka activity in the Holocene and its age is estimated at several thousand years. The height of tufa profile in the bend of the river is more than 5 m. As part of the fieldwork, 17 samples were collected from genetic horizons to assess the vertical variability of soil properties. The pH of the samples were determined, calcium carbonate, organic carbon, total nitrogen, C/N ratio, the total forms of iron and manganese. Thin soil sections were prepared in order to determine the micromorphological characteristics, as well as magnetic susceptibility and isotopes activity ratio $^{238}\text{U}/^{234}\text{U}$ was determined. In the profile of tufa 6 profiles of fossil soils, occurring below the recent soil, were described. The soil reaction of all horizons of the soil was alkaline, and a pH (H_2O) ranged from 7.73 to 8.84. High pH values were associated with a high amount of CaCO_3 ranging from 11.12 to 76.80%. The higher content of calcite was characteristic for the parent rock horizons, and lower for humus layers. Calcium carbonate in the soils micromass was present in the form of micritic and microsparitic calcite. In the humus horizons a higher content of organic carbon, total nitrogen and C/N ratio compared to parent rock horizons were determined. Magnetic susceptibility analysis showed higher values within the humus horizons and lower in the parent rock. The content of minerals such as magnetite and maghemite resulting from intensive soil-forming processes was probably related to the higher magnetic susceptibility. The magnetic susceptibility of soils was negatively correlated with the pH values and CaCO_3 content and positively with total iron content. isotopes activity ratio $^{238}\text{U}/^{234}\text{U}$ of the value below 1 proves alluvial character of studied soil horizons.

Potential use of biochar in remediation of soils contaminated with heavy metals

Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Cwięłag – Piasecka

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Polska
agnieszka.medynska-juraszek@up.wroc.pl, irmina.cwielaq-piasecka@up.wroc.pl

Biochar is a fine, porous material, produced mainly as a waste product during thermal conversion of biomass under limited oxygen conditions. Much attention is paid these days to biochar due to its high sorption capacity and potential tool for CO₂ sequestration in soil. Biochar as a soil amendment can give many benefits, for example as a nutrient storage for plants, what reduce the need of liming and fertilizing. Biochar can be used to increase soil productivity, especially in intensively used arable soils or chemically degraded due to anthropogenic activities. Biochar is highly reactivity with many organic and inorganic compounds present in soil. Studies show that biochar use as a soil amendment can reduce bioavailability of PAHs, PCB, some pesticides, but also of heavy metals. Nowadays more effective and costless technologies of soil remediation are marketable. Much attention is paid to the use of waste materials as a pollution sorbents. Use of green wastes as soil amendments (eg. after pyrolysis process) is the most popular way of soil conditioning. Carbon reach materials are used in soil reclamation due to the low cost of production and application. The main effect of their use is reduction of bioavailability of contaminants, thereby reducing the risk of passing in to the food chain. The addition of biochar may affect bioavailability of heavy metals in soil due to the liming effect our through the sorption, but the binding mechanism is not fully described.

The problems of determining organic carbon stocks in skeletal soils, on the example of soil formed from Carpathian flysch

Anna Miechówka, Agnieszka Józefowska, Paweł Zadrożny, Michał Gąsiorek

*Department of Soil Science and Soil Protection, Agriculture and Economy Faculty,
University of Agriculture in Kraków, Al. Mickiewicza 21, 30-120 Krakow, Poland
a.miechowka@ur.krakow.pl, a.jozefowska@ur.krakow.pl, rrzadroz@cyf-kr.edu.pl,
rrgasior@cyf-kr.edu.pl*

In the soils varied content of skeletal parts may be present, occupying some part of soil volume. It is included in the calculation of soil organic carbon stocks according to the formula given by Batjesa (1996) and used by many authors. This method of calculation does not take into consideration the fact that the bulk density of the skeletal part is different (usually significantly higher) than density of fine earth parts and in the soil skeleton some amount of the organic carbon may occur.

In the research were used soil material from 28 soil profiles which were located in the Silesian Beskid, Mały Beskid, and Ciężkowickie and Silesian Foothills. The aim of present study was to verify whether there were statistically significant differences between different calculation methods for soil organic carbon stocks in soils formed from skeletal Carpathian flysch Silesian series. This would allow to answer the question whether in order to determine the soil organic carbon stocks, it is required methodically difficult and time-consuming analysis of of rocks present in the genetic horizons.

It has been found that the organic carbon stocks in the fine earth parts of the studied soils, calculated using various methods (generally accepted by Batjesa and modified, taking into account the differences between the density of the skeleton and fine earth parts) were not significantly different.

In the Carpathian flysch rocks of Silesian series was 0.20-5.90% C org. (Gucwa, Pelczar 1992). The influence of organic carbon present in skeletal part on the size of soil carbon stocks depends on its contents and skeletal share in soils.

In soil with the characteristics analogous to those investigated (besides the amount of skeleton and carbon content in it) statistical significant differences between soil carbon stocks in 0-30 cm layers (estimated with and without considering the carbon content of the skeletal parts) can occur when the org. C contents in the skeleton is equal to 0.20% and the skeleton in the soil is equal or higher than 34% and with a org. C content amounting to 5.90% when the skeleton is 5% or more.

The studies were financed by the Ministry of Science and Higher Education, Poland, under the grant No. N N310 31243.

Soil Organic Matter under Different Soil Management

Romutė Mikučionienė¹, Vaclovas Bogužas¹, Inga Liaudanskienė², Aušra Sinkvičienė¹, Rūta Valadkaitė¹

¹*Aleksandras Stulginskis University, str. Studentų 11, Akademija, Kaunas distr., Lithuania*

²*Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, str. Instituto al. 1, Akademija, Kėdainiai distr. Lithuania*

romute.mikucioniene@asu.lt, vaclovas.boguzas@asu.lt, ausrasinkviciene@lzuu@gmail.com, inga@lzi.lt

Our investigation was aimed to assess impact of different intensity tillage systems, straw and green manure combinations on soil organic matter quantity and quality. The data based on long-term field experiment established since 1999 in the Experimental Station of the Aleksandras Stulginskis University, Kaunas district at 54°52'50 N latitude and 23°49'41 E longitude. The soil of the experiment site is *Endohypogleyi*-Eutric Planosol. The obtained results after 14 years from the beginning of field experiment indicated a positive effect on soil organic carbon (SOC) in plots where straw were incorporation or minimized tillage. Significantly highest amount of SOC (2.39 %) was obtained in topsoil layer (0–10 cm depth) after straw chopped and spread at harvesting. In comparison, the lowest content of SOC (2.13 %) was found in soil where straw was removed. The mobile humus substances depends on tillage practise, straw and green manure management and were different among treatment. Analysing the straw effect on the content of mobile humus substances in toplayer (0–20 cm) the higher amount (7.52 C g kg⁻¹) mobile humus substances was found on treatment with straw. Tillage systems had no significant effect on mobile humic acids but tended to increase SOM quality. Mobile humic acids in treatments with conventional ploughing, shallow ploughing, shallow loosening without straw amounted 35.5–37.7 % or with straw - 42.3–43.6 % from total amount of labile humus substances.

The different tillage systems had positive impact on soil organic carbon pools in 0-10 cm soil layer. The shallow loosening (32.7 Mg ha⁻¹), green manure incorporation (35.9 Mg ha⁻¹) and no-tillage (35.9 Mg ha⁻¹) significantly increased pools to compare with conventional deep ploughing (25.5 Mg ha⁻¹). Shallow ploughing and shallow loosening have no effect.

Soil Water Capacity, Pore-size Distribution and CO₂ E-flux in Cambisol and Planosol after Long-term No-till Management

Romute Mikucionienė¹, Virginijus Feiza², Dalia Feizienė², Aušra Sinkevičienė¹, Vaclovas Bogužas¹, Agnė Putramentaitė², Vaida Steponavičienė¹

¹Aleksandras Stulginskis University, Studentų 11, Akademija, Kaunas distr., Lithuania,

²Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Instituto 1, Akademija, Kėdainiai distr., Lithuania

romute.mikucioniene@asu.lt; virgis@lzi.lt, daliaf.@lzi.lt,

ausrasinkeviciene@lzuu@gmail.com, vaclovas.boguzas@asu.lt, agne.putramentaite@asu.lt, vaidakasparaityte@gmail.com.

Little is known about effects of modern soil management practices, especially no-till, on soil physical state, soil pore size distribution and soil water capacity after long-time of successive application on different soil types. The investigations were performed in 2014 on the basis of long-term (since 1999) field experiments on sandy loam textured soil at the Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (*Cambisol*), and on silt loam at the Experimental Station of the Aleksandras Stulginskis University (*Planosol*). The goals of this investigations were a) to compare soil water capacity, soil pore-size distribution and CO₂ e-flux in *Cambisol* and *Planosol*, b) to evaluate the effect of long-term no-tillage application in combination with and without residues management on hydro-physical properties of soils with different genesis and c) to assess the suitability of such management practice for practical use.

Regarding different soils genesis, the lower bulk density and higher total porosity were registered within 0–20 cm depth in *Planosol* than in *Cambisol*, while *Cambisol* was better aerated than *Planosol* due to a greater space of macropores. A risk of waterlogging condition may occur in *Planosol* due to a greater share of meso- and microporosity within 5–35 cm soil depth, compared to *Cambisol*.

No-tillage application with crop residue returning was more suitable on *Cambisol* than on *Planosol*. This soil management system increased volumetric water content in the soil and CO₂ e-flux. No-tillage with residue removal on *Cambisol* conditioned soil CO₂ e-flux increase when volumetric soil water content ranged from 0.159 to 0.196 m³ m⁻³. When soil water content increased up to 0.220–0.250 m³ m⁻³, the e-flux peak was reached at which the further CO₂ e-flux sloped down. On *Planosol*, the soil CO₂ e-flux peak ranges were lower, i.e. approximately 0.170–0.200 m³ m⁻³. Long-term residues returning onto soil surface on *Planosol* acted as a physical obstruction inside mesopores in 5–10 cm and within macropores in 5–10 and 15–20 cm layers and, finally, causing clogging them. Increase of soil surface volumetric water content in *Planosol* caused soil CO₂ e-flux decrease.

Differentiation of podzolized soils properties on a slope on the example of Mt Czernica catena in Złote Mountains (Eastern Sudetes)

Łukasz Musielok, Marek Drewnik, Andrzej Kacprzak

Jagiellonian University, Institute of Geography and Spatial Management,

ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland

l.musielok@uj.edu.pl, marek.drewnik@uj.edu.pl, andrzej.kacprzak@uj.edu.pl

Spatial differentiation of soil properties on a slope is conditioned by several factors, most crucial of which are drainage and gravitational movement of material within the slope. The effects of lateral podzolization are a very particular example of soil properties differentiation on a slope. Through lateral movement of solutions on steep slopes in humid climates in the upper and the lower part of slopes soils with different properties are formed even if they are developed from the same parent material. Significant differences in soil properties may also be caused by co-occurrence of different vegetation – deciduous and coniferous.

The objective of the conducted research is to describe the soil properties differentiation and its genesis in the catena of Mt Czernica in the context of lateral podsolization concept and the different influence of beech and spruce forests.

On the southern slopes of Mt Czernica, built of paragneisses and mica schists the transect from mountain top to slope foot (940–820 m a. s. l.) was located. Both beech forest and spruce monoculture co-occur on these slopes. Chemical properties of analysed profiles indicate podzolization process occurrence to the depth of 15–30 cm from the ground, however the morphological evidence of this process is concealed by high concentration of organic matter. Despite morphological similarities in the soil profiles significant differences in chemical properties (eg. soil reaction, concentration of free and active aluminum and iron forms) as well as in the rate of mineral material weathering were found. The presented diversity of soil properties is conditioned primarily by the strong influence of different tree species on the formation of topsoil properties, while the effect of slope's soil profile position is marginal. In analysed catena no distinct evidence of lateral soil solution movement was found. It is probable that this phenomenon is caused by weak expression of podzolization process in investigated soils.

Trace elements distribution in profiles of Luvisols of south-western Poland

Elżbieta Muszyńska, Cezary Kabala, Mateusz Cuske

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, Grunwaldzka 53 St., 50-375 Wrocław, Poland
e.muszyńska@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl, mateusz.cuske@up.wroc.pl*

General aim of this work was to determine the genesis and differentiation of Luvisols developed from silty (loess) materials in the south-western Poland. One of the research tools is the analysis of trace elements distribution throughout soil profile. Basic physico-chemical properties and the total content of Fe and trace elements (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Mn) was determined in all soil horizons. Several statistical tools (e.g. principal component analysis and correlation analysis) were applied to characterize the correlation between soil properties and trace elements content.

The research was financed by the National Science Centre of Poland (grant 2012/05/B/NZ9/03389)

Selected physical and water properties of Retisols of south-western Poland

Jarosław Kaszubkiewicz, Elżbieta Musztyfaga, Cezary Kabala

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, Grunwaldzka 53 St., 50-375 Wrocław, Poland
e.musztyfaga@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl*

Retisols (f. Albeluvisols) with interfingering of albic material into an argic horizon, were distinguished at the type level in the Polish Soil Classification in 2011, which followed similar separation made previously in the international classification FAO-WRB. Probably, the most common subtype of Retisols in the Polish Lowlands are soils developed of sands on glacial loam, where the upper sandy cover has often a thickness of at least 50 cm. The soils generally have heterogeneous character resulting from a different origin and age of the cover sand and underlying till.

The aim of work was to determine selected physical (particle size distribution, bulk density, particle density, total porosity) and water (water capacity) properties of Retisols (f. Albeluvisols) developed from sandy and loamy materials with more or less pronounced lithological discontinuity of south-western Poland.

The research was financed by the National Science Centre of Poland (grant 2012/05/B/NZ9/03389).

Morphological diversity of Retisols and related soils of south-western Poland

Elżbieta Musztyfaga, Cezary Kabala

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, Grunwaldzka 53 St., 50-375 Wrocław, Poland
e.musztyfaga@email.com, cezary.kabala@up.wroc.pl*

The soil morphology is characteristics of the soil profile. It depends on the properties of the parent material and pedogenesis. The morphological features used for soil classification are: soil profile horizonation and thickness of genetic/diagnostic horizons, horizon thickness, colour, structure etc. . Polish Soil Classification (2011) has introduced new type of Luvisols, that are soils with interfingering of albic material into an argic horizon. The mixed horizon is called glossic.

Primary objectives of the study was presents the results of morphological diversity of Retisols and related clay-illuvial soils in the south-western Poland.

The research was financed by the National Science Centre of Poland (grant 2012/05/B/NZ9/03389).

Evaluation of soil microbial communities as influenced by crude oil pollution

*Eucharia Oluchi Nwaichi¹ and Magdalena Frac²

¹*University of Port Harcourt Port Harcourt Nigeria,
*nodullm@yahoo.com *+2348056031989*

²*Institute of Agrophysics, Felin Lublin Poland.
2m.frac@ipanlublin.pl +48695598694*

Impact of petroleum pollution in a vulnerable Niger Delta ecosystem was investigated assessing interactions in a first-generation phytoremediation site of a crude oil freshly-spilled agricultural soil. Community-level approach for assessing patterns of sole carbon-source utilization by mixed microbial samples was employed to differentiate spatial and temporal changes in the soil microbial communities. Genetic diversity and phenotypic expressions were measured for a more holistic perspective. The 5'-terminal restriction fragments generated after Csp digestion of 16S rRNA gene correlated with observed DNA concentrations in the community profile and revealed loss of diversity with pollution. Crude oil pollution significantly reduced phosphomonoesterases and respiratory activities and values were pH dependent. There were no expressed dehydrogenases activity in initial spill site but were enhanced with phytoremediation. Factor analysis of predictors and independent variables indicates that respiratory, alkaline phosphatase and β -glucosidase activities could be used to explain underlying factors. Positive soil – microbial plant interactions were observed.

The effect of drainage on physical- chemical properties of organic soils in the Wilcza Struga valley in the Kampinos National Park

Małgorzata Okołowicz, Aneta Perzanowska, Kwasowski Wojciech

*Division of Soils Science, Department of Soil Environment Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Nowoursynowska str.159, 02-776 Warszawa, Poland
m.okolowicz@gmail.com, wojciech_kwasowski@sggw.pl*

The aim of the study was to examine of effect drainage processes on morphology and physical-chemical properties organic soils in the Wilcza Struga valley. The research was conducted on drainages peatland Wilcza Struga, situated in eastern part of Puszcza Kampinoska Forest, on the border line between northern and southern belt of peats and in the vicinity of the Palmirska Droga. Investigations were carried in five profile muck-peat soil, medium transformed by the muck-forming process, developed from low reed sedge peat.

Decrease of the ground waters level has caused drainage and drying of low moor surface in the Wilcza Struga valley. As a results of this processes a peatland ended their accumulation phase, enters the phase of decession and development of muck –forming process. Peat soils transformed by the soil forming process to muck soils were. The are soils belong to forestry habitat of alder swamp (*Carici elongatae Alnetum*, sensu lato).

Spatial and profile differentiation properties of investigated soils was dependent to origin of peat-land as well as to degree of muck-forming process .

Profile differentiation the ash content was depending on soil muck-forming process and on mineral material wind-carried (or water-borne) to drifts from dune in vicinity on peat bog in their accumulation phase.

The physical-chemical properties of soils samples taken from profiles of muck soils (peat-muck soils subtype) were analized.

Muck-forming process has contributed to degrease of the organic carbon amounts, value of C:N ratio, leaching of exchangeable calcium, magnesium and another cations, exchangeable manganese and the increase of amounts this elements with depth organic peat horizons of soil. Decrease of CEC in surface muck horizons were statement in the investigated soil.

Based on the profile morphology and properties of murshic and peat horizons, the soils were classifield as organic muck type and sapric-muck subtype according to the Polish soil classification (SgP, 2008) and as Sapric Histosol (Drainic), (WRB 2006).

Plant-available form of potassium in urban soils

Lidia Oktaba, Kamila Paziewska, Marek Kondras, Wojciech Kwasowski, Łukasz Uzarowicz

*Warsaw University of Life Science (SGGW), Department of Soil Environment Science,
Section of Soil Science, Nowoursynowska Street 159, 02-776 Warsaw, Poland
lidia_oktaba@sggw.pl.*

The study was conducted in urban soils of Pruszkow town, part of the Warsaw agglomeration. It is situated south - east of capital. Silty-sands or silt dominated in the surface, but sands, sometimes loam prevail in deeper horizons. Within the town border, soils of different ways of use: lawn soil (including parks), soil of allotments, land used for agriculture (field), and fallow were analyzed.

Analysis of available forms of potassium was made in 36 mixed soil samples, which were taken from a depth of 0.20 cm of soil. Single sample was a mixture of over a dozen sub-samples from each site.

The samples were air dried, gently ground to crush aggregates, and then sieved through a 1 mm sieve. Available forms of potassium (K_{aw}) were measured in the lactate buffer solution.

Analyzed soils were characterized by a rather low abundance in this form of potassium.

The amount of K_{aw} in soils of farmland was 36.7-112.6 mg $K \cdot kg^{-1}$ of soil. Most of studied fields belongs to a class of low potassium content.

Lawn soil showed the highest variability in the amount of available form of potassium (2.2-100.4 mg $K \cdot kg^{-1}$ of soil). They were characterized by very low (most samples), low and medium abundance of available potassium.

Soils of allotments, similarly to farmland soils, were characterized by a low available potassium content. Only in one case it was found a high K_{aw} amount in the soil. The content of potassium in soils of this way of use amounted to 12.2-124.9 mg $K \cdot kg^{-1}$ of soil.

The smallest variation of potassium content in the soil was found in fallows where it reached 39.2-85.7 mg $K \cdot kg^{-1}$ of soil.

On the basis of the average potassium content (median), we can line up the soil in the order: lawns < allotments < fallows < farmland. Despite some differences in content, they were not statistically significant.

Enzymatic activity in afforested post-agricultural soils

Lidia Oktaba, Danuta Kaczorek

*Warsaw University of Life Science (SGGW), Department of Soil Environment Science,
Section of Soil Science, Nowoursynowska Street 159, 02-776 Warsaw, Poland
lidia_oktaba@sggw.pl, danuta_kaczorek@sggw.pl*

Enzymatic activity can be used to assess the soil environment. Enzymes play a key role in the course of many processes, including the organic matter turnover. In this study the comparison of enzymatic activity of newly forested (4-years) soils of different types was made. In a few cases (where it was possible) comparison with forest soils under 60-75 years of trees was made.

The study focused on Haplic Gleysols with different amount of soil organic matter (Gostynin Forest Inspectorate), Stagnic gleysols and Stagnic Luvisols (Garwolin Forest Inspectorate). The soil was collected in four replications from the surface of about 5m² to a depth of 0-5, 5-10, 10-15 and 15-20cm in each case. Soils from Gostynin F.I. were characterized by silts. Soils from Garwolin F.I. were bi-partite. Their lower parts were represented by loam, but the upper parts were sandy.

Dehydrogenase activity was determined colorimetrically with "TTC test", phosphatase by Tabatabai et al (1969) and by Kramer and Erdei, urease activity was determined with Hoffman procedure in Cunderowa modification.

Studies have shown a strong decrease in enzymatic activity with the depth of humus horizons. This trend mostly was noted in the case of dehydrogenase. There is generally a close relationship between the activity of these enzyme and organic matter content. Soil dehydrogenase activity is also influenced by the state of oxygenation of the soil. Significant differences in the activity of this enzyme between Haplic Gleysols and Stagnic Gleysol or Stgnic Luvisols can be observed. In the first mentioned soil the dehydrogenase activity was greater than in the latter. Differences in the average activity of two other enzymes in different types of soils were also observed. It was also observed differences in the enzymatic activity of soils adjacent forest areas compared with newly afforested soils. Dehydrogenase activity in forest soils was much smaller than the former agricultural soils. Inverse relationship can be observed in the case of the phosphatase and urease.

This study was financed by The National Science Centre (No. N N310 2243 33)

Some sandy soils properties after total fire burned under 21y Scots Pine stand

Ireneusz Olejarski

*Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn
I.Olejarski@ibles.waw.pl*

Changes of weather conditions (low precipitation, high temperatures) provoke fire of forests. Due to mentioned condition in 1992 the greatest fire broke out in Poland. In the areas of Forest Districts: Rudy Raciborskie, Rudziniec and Kędzierzyn burnt out about 9000 ha of forest.

Although fires are of great importance in maintain a biological diversity and shape the stands' species richness and structure, they are at the same time one of relevant factors that cause huge losses in forest ecosystem. Forest fire covering the entire stand leads to significant changes in forest ecosystem, including soil.

Our study was carried out 1993-1997 in sites of Rudy Raciborskie Forest District. We focused on biological, chemical and physical properties of soils. The results showed that fire destroyed totally organic horizon. Analyses of nutrient contents in needles Scots Pine as well as measurement of height increment were also done.

Together with decreasing content of organic carbon (higher than 90 percent) profound changes of soil nutrients in rhizosphere (0-40 cm) were observed. In comparison to the control in burnt sites increase of pH and content of calcium was well seen. The value of C/N ratio decreased as well as the content of potassium, phosphorus, magnesium. The burnt soils had a high value of metabolic quotient ($3,97 \mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$).

Twenty years later 2012-2014 investigations were repeated and the results showed that in burnt sites a metabolic quotient, which reflects microbiological activity of soil, is really high: $2,904\text{--}3,243 \mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$. Whereas in control treatment the value of metabolic quotient is $2,339 \mu\text{g C-CO}_2 \text{ mg MBC h}^{-1}$. Such results show clearly that twenty years after fire still is lack of microbiological balance in soil. By the study we confirmed in burnt sites persistence of high pH in superficial levels of soils lower content of C organic, N, Ca, K, P and Mg, as well lower sum of bases, exchange capacity, saturation absorbing complex. Moreover, the study that in needles of Scots Pines growing on burnt sites is lower content of nutrients and lower parameters of trees growth.

The enzymatic activity as a sensitive indicator of changes in soil

Grażyna Olszowska

Forest Research Institute, Department of Forest Ecology, Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Poland

G.Olszowska@ibles.waw.pl

Changes in soil enzyme activity can display the disturbances in environment which influence soil and functioning of biocenosis. Enzymatic indicators are often used as simple tests to estimate the influence of air pollution on life microorganisms. Besides they are more sensitive and better describe soil environment than physic-chemical properties. So the biochemical indicators should be widely used in forest soil investigation, especially when the impact of following stress factors on forests is

evaluated: air pollution, fires, weather anomalies, climate change, agro technical treatments and in prediction of future forest development.

Activity changes of investigated enzymes like urease, asparaginase, acid phosphatase and dehydrogenases in the gradient of soil contamination by heavy metals show the possibility of using them as a sensitive indicator of negative changes in soil environment in the region of emission of zinc and lead smelter.

Soil enzyme activity enable to identify unfavorable changes in soil environment and can be the indicator of soil degradation processes, what is shown by the reaction of investigated enzymes – decrease in their activity in area damaged by forest fire (Rudy Raciborskie, Potrzebowice).

Because of quicker microorganisms reaction than higher organisms on external factors than visible symptoms of chemical and physics soil properties changes, research on enzymatic activity allow to primary assessment of soil quality improvement or soil degradation caused by those factors.

Relatively small application of biochemical tests in forest soil diagnosis is the result of lack of standard analytical methods which allow for interpretation of achieved results. Varied profile structure of forest soils and the impact of many environmental factors on the activity of soil enzymes forbid to create ‘norms’ of biochemical parameters for particular soil types or forest site types.

However, biochemical indicators can be very useful in research to compare soil quality and their reaction on external factors, natural or anthropogenic. It was shown by the results of investigation carried out in protected areas characterized by natural processes without human intervention.

Vertisols and black earths of clay origin in NE Poland

Mirosław Orzechowski, Sławomir Smólczyński

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Soil Science and Land Reclamation, Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Poland
miroslaw.orzechowski@uwm.edu.pl, slawomir.smolczynski@uwm.edu.pl

North-eastern Poland has different geological structure, soil cover, climate, vegetation and historical past as compared to other parts of the country. A specific feature of northern part of the region is the presence of glaciolimnic sediments, which origin is associated with Pomeranian deglaciation of ice-dammed lakes origin. As a result, in front of the ice sheet, local, shallow water basins of varying duration had been formed. Red fat clays which also accumulated on dead ice, prove the existence of those basins.

In Śepopol Lowland and in the northern part of the Mazurian Lakeland, from fine-grained sediments and during humus-forming process, black earths (Gleyic Phaeozem - acc. to the WRB 2014) and Vertisols rich in organic matter were formed. Basing on diagnostic criteria of soil materials (Polish Soil Taxonomy, 2011) the following types and subtypes of soils were distinguished: humic Vertisols, eutrophic Vertisols, dystrophic Vertisols, gleyic black earths and cumulative black earths.

A typical type of soil for glaciolimnic areas of ice-dammed lakes origin in north-eastern Poland were Vertisols distinguished for the first time in the fifth edition of Polish Soil Taxonomy. They do not form separate areas, but they occur in a mosaic with other soils such as black earths, gley soils, eutrophic brown soils with *vertic* features and lessive soils.

Vertisols and black earths were formed mainly from clay, loam and silt loam underlain by clay containing 65-78% of clay fraction (< 0.002 mm). In studied areas, Vertisols were located mostly in the upper parts of the slope, less frequently at the top. In land depressions gley soils and gleyic black earths occurred. During droughts, on the surface of Vertisols cracks 2-3 cm wide and up to 1 m deep were noted. These soils had stable aggregate structure (prismatic and columnar) with visible slickensides.

The mineralogical analysis of clay fraction revealed a significant share of swelling minerals in all parent materials. They were mainly represented by I/S mixed-packet minerals. Only in few soils materials, homogeneous smectites were stated.

Zinc in sequentially extracted fractions in arable soils of the Siedlce upland region

Krzysztof Pakuła, Dorota Kalembasa, Marcin Becher, Dawid Jaremko, Aleksandra Kiepuszewska

Siedlce University of Natural Sciences and Humanities, Faculty of Natural Sciences, Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland
krzysztof.pakula@uph.edu.pl, dorota.kalembasa@uph.edu.pl, marcin.becher@uph.edu.pl, dawid.jaremko@uph.edu.pl

Zinc is one of the most important essential elements in the nutrition of plants and animals, but is potentially toxic at high concentrations for living organisms. The various degrees of zinc bioavailable resulted the influence of changing conditions of the soil. The quantity and quality identification of zinc forms in soils environment allows for the rational and safety use cultivated soils.

The aim of the study was to measure the content of total zinc and its content in exchangeable (F1), reducible (F2), oxidizable (F3), residual (F4) fractions sequentially extracted with the BCR method as well as to determine their distribution in the 12 profiles of typological differences arable soils in the Siedlce upland region (Eutric Cambisols - 4, Haplic Luvisols – 4, Stagnic Luvisols - 4) in connection with their properties. The content of zinc in particular fractions was determined by ICP-AES method.

In the examined soils, the varied natural content of total zinc (mg kg^{-1}) was determined: Eutric Cambisols Ap (28.1-35.9), Bw (36.2-49.2), Ck (27.1-31.5), Haplic Luvisols Ap (27.2-32.1), Et (22.1-26.3), Bt (43.8-50.1), Ck (29.3-31.9), Stagnic Luvisols (29.3-33.0), EB (30.2-38.8), Btg (44.2-49.8), Ck (32.0-33.4), and the profile distribution of this metal was influenced by pedogenesis and soil properties. The percentage share of zinc fractions in its total content was arranged in the following decreasing orders: Eutric Cambisols F4 (54.6-69.5) > F2 (16.3-27.2) > F3 (3.2-18.9) > F1 (1.3-10.1); Haplic Luvisols F4 (48.2-73.0) > F2 (16.8-21.7) > F3 (2.1-22.7) > F1 (3.3-11.7); Stagnic Luvisols F4 (45.4-62.3) > F2 (24.2-33.3) > F3 (2.5-23.3) > F1 (2.3-11.1). The highest share of zinc in the exchangeable fraction (F1) and the oxidizable fraction (F3) was detected in humus horizon (Ap) and it decreased with depth of soils profile. The share of this metal in the reducible fraction (F2) and the residual fraction (F4) increased with depth of the examined soils and the highest values of these fractions was found in the parent rock horizon (Ck).

A statistical analysis revealed the significant correlations between extracted the four fractions of zinc and properties of the examined soils (content of organic carbon compounds and clay fraction, values of pH and cation exchangeable capacity).

Mercury in some *Boletus* spp. and beneath soils from Poland and Belarus

Sviatlana Pankavec, Jerzy Falandysz

University of Gdańsk, 63 Wita Stwosza Str., 80-952 Gdańsk, Poland

pankavec@gmail.com

Mercury (Hg) and its compounds are hazardous chemicals, and as an element, Hg will be always present in the nature. Once released, Hg persists in the environment where it circulates and is concentrated as it rises up the food chain, reaching (methylmercury, MeHg) its highest level in predatory biota that may be consumed by humans. High exposure to Hg is a serious risk to human health worldwide through the food chain and to the environment (UNEP 2013). Because of high toxicity and ongoing risk, the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) in 2010 lowered a value of Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) of inorganic Hg from 0.005 to 0.004 mg/kg body mass (b.m.) and considered it applicable to dietary exposure to total Hg from foods other than fish and shellfish and established PTWI for MeHg at 0.0016 mg/kg b.m. (JECFA 2010). The European Food Safety Authority (EFSA), considering new data on risk of MeHg, lowered a previous PTWI for MeHg of 1.6 µg/kg b.m. issued earlier by JECFA and established in 2012 a Tolerable Weekly Intake (TWI) for MeHg of 1.3 µg/kg b.m., expressed as Hg (EFSA 2012).

Aim of this study was to examine a degree of contamination with Hg and efficiency of its uptake from soils by several species of mushrooms of the genus *Boletus*. The mushrooms such as Summer Bolete (*Boletus reticulatus*), Pine Bolete (*B. pinophilus*), Iodine Bolete (*B. impolitus*), Lurid Bolete (*B. luridus*) and (*B. erythropus*) and corresponding soils were collected from unpolluted with Hg and geographically distant forested areas in Poland and Belarus, respectively.

Mushrooms of genus *Boletus* examined in his study contained Hg at variable and elevated volume— both in caps and stipes (Table 1), when compared to data reported to other mushrooms and staple foodstuffs in available scientific literature. Mushroom *B. reticulatus* collected from two sites in Poland contained Hg in caps of fruiting bodies at 1.2 ± 0.3 to 4.4 ± 1.3 mg/kg dry matter (dm), and in specimens from two sites in Belarus was at 1.3 ± 0.4 to 2.8 ± 0.6 mg/kg dm, while stipes were less contaminated. Mushrooms *B. pinophilus* and *B. impolitus* contained Hg at similar range as *B. reticulatus*, i.e. from 1.6 ± 1.1 to 3.2 ± 1.5 mg/kg dm at 1.8 ± 0.6 mg/kg dm, respectively. Other, the *Boletus* genera mushrooms in this study contained Hg At lower concentration in caps, i.e. from 0.55 ± 0.15 to 0.89 ± 0.40 mg/kg dm.

Comparison of hydrophobicity assessing methods in autogenic soils

Ewa Papierowska¹, Jan Szatylowicz¹, Barbara Kalisz², Andrzej Łachacz²,
Grzegorz Kurzawski¹

¹ *Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Civil and Environmental Engineering,
Nowoursynowska Str. 159, 02-776 Warsaw, Poland*

² *Warmia and Mazury University in Olsztyn Uniwersytet, Faculty of Environmental Management & Agriculture, Oczapowskiego Str. 8, 10-719 Olsztyn, Poland*
ewa.papierowska@sggw.pl, jan.szatylowicz@sggw.pl, barbara.kalisz@uwm.edu.pl,
andrzej.lachacz@uwm.edu.pl, grzegorz_kurzawski@sggw.pl

The phenomenon of hydrophobicity (repellency) especially soil hydrophobicity is a global problem (DeBano 1981, De Jonge et al., 1999, Doerr et al. 2000, Czachor et al. 2009). It is also important for environmental processes related to water circulation in the soil profile in both the forests and in agricultural areas (Doerr et al. 2000, Czachor et al. 2009). The effect of hydrophobicity on soil environment is very important, as it can cause irreversible changes in ecosystems, leading to their degradation (Czachor et al. 2009). Hydrophobicity significantly affects water infiltration into the soil (DeBano 1969, 1971, 1981, Feng et al. 2001, Skowron et al. 2001). In case of high rainfall reaching the surface of hydrophobic soils a layer of water on the ground surface is very quickly being formed causing different types of erosion (Imeson and al. 1992, Doerr et al. 2000).

The correct recognition of soil hydrophobicity and its duration is necessary to predict and prevent from its negative effects. However there are no objective criteria of measurements method selection. The results obtained using different methods may be incomparable and indicate at different degrees of hydrophobicity in the same soil formations (Doerr et al., 2009). It is widely recognized that the contact angle is a qualitative wetting measure (Wallis and Horne in 1992, Letey et al. 2000).

The aim of this study was to compare methods for assessing soil hydrophobicity. The study covered 19 soil samples which were collected from north-eastern Poland. In order to assess soil wettability the contact angle was measured using sessile drop method with a goniometer CAM 100 and Wilhelmy plate method with the measuring set DCAT 11.

The soil samples were characterized by varying degrees of hydrophobicity. Although Wilhelmy plate method showed higher values of contact angles than the sessile drop method, the analysis shows a linear relationship between the contact angle obtained by the two methods. The value of the coefficient of determination was 0.80.

Behavior of chosen forms of arsenic and phosphorus in variously utilized anthropogenic soils of Lublin

Andrzej Plak¹, Piotr Bartmiński¹

¹ Faculty of Earth Sciences and Spatial Management, Maria Curie-Skłodowska University, Al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin, Poland
aplak@poczta.umcs.lublin.pl, piotr.bartminski@umcs.pl

The release of toxic arsenic compounds to the environment, including underground water, or their uncontrolled mobilisation in soil solution is a considerable threat to health. The distribution of arsenic and phosphorus content, elements that display chemical similarity, in soils is characterized by high changeability. The phenomenon of competition between ions of phosphorus and arsenic sorbed on various soil components was described in the literature

This paper presents the results of total arsenic and phosphorus determinations as well as chosen forms of these elements, in 6 profiles of anthropogenic soils, located in the city of Lublin. An attempt was also made to assess land-use form influence on both elements behaviour. The collected samples were sequentially analysed for arsenic according to the Wenzel method, and for phosphorus according to Chang - Jackson, modified by Hieltjes-Lijklem. The residue was mineralized by Adua regia. The determination of arsenic in all sequential extraction stages was conducted through generation of hydrides on the AAS 3300 Perkin Elmer spectrometer with the FIAS 400 support, while that of phosphorus with the ascorbic acid method, spectrophotometrically.

The studied anthropogenic soils, were characterized by different arsenic content from 0,47 to 17,6 mg·kg⁻¹, with characteristic increase of amount in accumulation and surface horizons. The phosphorus content in examined soils was between 0,05 and 0,22 g·kg⁻¹, also with characteristic increase in accumulation and surface horizons.

Simultaneously emphasized was the influence of utilization on the profile distribution of arsenic and phosphorus. Arsenic concentration was higher in surface soil horizons located in industrial area in relation to samples collected in housing area and educational centre area. Phosphorus concentration was higher in surface soil horizons located in garden and industrial area in relation to samples collected in traffic area. The forms of arsenic and phosphorus separated during the specialist analysis showed high diversity. The largest share of arsenic in the overall pool belonged to forms fixed with amorphous and crystalline iron oxides.

The use of electromagnetic conductivity research in soil cartography on the areas of high soil variability

Marek Podlasiński

*Westpomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Soil Science,
Meadows Science and Environmental Chemistry, Słowackiego 17th Street,
71-734 Szczecin, Polan,
mpodlasinski@zut.edu.pl*

Mapping the soil cover in the moraine areas of significant lithological variability or in the areas subjected to erosion is usually a big problem in the soil cartography. In these areas, in the past, it was recommended to establish the so-called rigid grid of high density drilling research points. For scientific purposes on small areas this extremely time-consuming research method, sometimes can be applied, but for larger areas, it is completely unprofitable.

Despite this, one should not give up in searching for the new ways of precisely mapping of the variability of soil cover. Some hope in this regard brings new technology development for soil cover studies, through which one can greatly accelerate soil mapping, as well as simultaneously reducing the costs of their implementation. One of the methods that can be used as an aid in the accurate mapping of soil cover is already used in the precision agriculture the technology of investigation the electromagnetic conductivity of soils. These tests are performed not in a laboratory, but directly in the field, without any damage to the soil structure, and even without touching the ground. It was noticed that the electromagnetic conductivity maps show a high correlation with maps of the crop yields, and therefore that is why this technology has gained a great popularity in precision agriculture in many countries.

The aim of this work was to study the applicability of the electromagnetic conductivity for mapping of soil eroded areas.

Preliminary studies showed high usefulness of the described method to reflect the soil variability, mainly in the field of texture. In fact it was noted that the amount of the electromagnetic conductivity depends on the percentage of colloidal particles. The disadvantage of this method is disregarding the vertical variation of layers and genetic levels. Obtained in a relatively short period of time the spatial distribution of places of outstanding conductivity suggests to the cartographer the places for representative profiles location. In addition, one can usually much better draw the soil unit boundaries on the map.

Content of carbon and nitrogen in light organic matter fraction of peat soils

Paweł Poźniak, Andrzej Łachacz, Barbara Kalisz

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Environmental Management and Agriculture, Department of Soil Science and Land Reclamation, Plac Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Poland,
pawel.pozniak@uwm.edu.pl, andrzej.lachacz@uwm.edu.pl, barbara.kalisz@uwm.edu.pl

Soil organic matter (SOM) affects soil properties and plays a key role in the global carbon cycle. Quantitative knowledge of carbon pools in SOM fractions is essential for understanding and sequestration of soil organic carbon. Various methods are applied for isolation of organic matter fractions in mineral and organic soils. Physical fractionation methods are less destructive than chemical. They are based on separation of macro-organic matter, which is $> 50 \mu\text{m}$ or on a density –liquids with a density higher than water, typically $1.6\text{--}2.0 \text{ g cm}^3$. In the analysis of soils rich in organic matter, during physical fractionation some difficulties frequently occur, i.e. hydrophobicity and swelling of organic material. The aim of the research was to develop fractionation procedures enabling separation of SOM functional fractions in organic soils.

The study was carried out in a catena at Stary Dwór peatland with the area of 9 ha, located southwest of Olsztyn. The soil samples were taken from depths of 5–10 cm, 15–20 cm, 25–30 cm, 35–40 cm and 45–50 cm. In the collected soil samples the following properties were analysed: pH in H_2O and KCl potentiometrically, total content of organic matter (OM) based on loss on ignition at 550°C , total organic carbon (TOC) and total nitrogen (TN) using Vario MAX Cube Elementar analyser. Light fraction of organic matter was isolated with a phosphoric acid of the following densities 1.2 g cm^3 , 1.3 g cm^3 , 1.4 g cm^3 and 1.5 g cm^3 , 1.6 g cm^3 , 1.7 g cm^3 . As reference, sodium metatungstate, which is commonly used for density fractionation in mineral soils, was applied. The contents of carbon and nitrogen in isolated organic matter fractions were measured with Vario MAX Cube Elementar analyser.

The studied soil formations represent moorshes at various stages of moorsh-forming process and peats. The obtained results indicated that at a density of 1.2 g cm^3 organic matter unbound to the minerals was not isolated, and, at a density of 1.7 g cm^3 mineral-organic colloids were isolated simultaneously with the light organic matter. It is important to study light fraction of organic matter, especially in organic soils with varying degrees of peat decomposition.

The effect of erosion on modification of brown-grey soils (Haplic Luvisol) in loess areas of the Lublin Upland

Jerzy Rejman

*Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN,
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
rejman@ipan.lublin.pl*

Processes of water and tillage erosion result in transformation of relief and are responsible for mosaic-type distribution of non-eroded, eroded and depositional soils on slopes and top of hills, changes in soil thickness and soil properties in the plowed layer in the agriculturally used loess area. The purpose of the studies was an evaluation of modification of profile of brown-grey soil (Haplic Luvisol) in the loess area of Działy Grabowieckie and the effect of period of arable land use on modification of soils.

Measurements of solum thickness (Ap-BC) were carried out in the field of the area of 12 ha in Rogów near Grabowiec (Działy Grabowieckie, Lublin Upland). The site is cultivated from the beginning of the XVIII century. Intact soil cores were taken in 150 points, and soils were classified according to Turski et al. (1992). The percentage of soils was calculated from the ratio of cores of specific erosion class to total number of cores. The results were compared with the data from 6 sites of Nałęczów Plateau of different period of arable land use (ALU).

The studies showed that depositional, slightly eroded and non-eroded soils were the most frequent in the studied 7 sites of the Lublin Upland, and consists of 33, 26 and 18% of total core numbers, respectively. The percentage of severely and very severely eroded soils increased with the period of ALU from 4.1% after 73 years to 21.6% after 700 years of ALU. The reverse tendency concerned the slightly eroded soils, where the percentage of the soils decreased with the period of ALU (from 32.3% after 73 years to 19.8% after 700 years of ALU). The percentage of non-eroded, depositional and moderately eroded soils was weakly correlated with the period of ALU. Processes of erosion resulted in development of spatial structure of variability of solum thickness. The structure was the best described by isotropic spherical models of semivariance. The range of autocorrelation increased with the period of ALU, and ranged from 30 m (after 73 years) to 49 m (after 314 years of ALU).

Summarizing, the increased percentage of severely and very severely eroded soils with the period of arable land use suggests that the rate of erosion is significantly higher than the rate of soil forming processes.

*Financial source of studies: National Center of Science,
project 2012/07/B/NZ9/02340 (project realized in the years 2012-2016)*

Assessing risk of heavy metals from human activity on rural soils: a case study in Argentina

Núria Roca^{1,2}; Noelia Ramos²

¹*Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028 Barcelona, Spain.*

²*Facultat de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, CC 178, 7300 Azul, Argentina*
nroca@ub.edu; mramos@faa.unicen.edu.ar

Background values for heavy metals were proposed in Azul (Argentina), a representative agricultural-grazed grassland area of South America, as a basis to identify and assess soil pollution processes at regional level. Forty-two top soils were sampled and heavy metals concentrations were analysed for seven elements (Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, and Zn) with an inductively coupled plasma-mass spectrometer (ICP-MS) after acid digestion with HNO₃ and HCl. Background values in Azul were proposed using different statistical techniques. The background values were in mg kg⁻¹: Cd 0.15, Co 10.8, Cr 22.1, Cu 39.2, Ni 13.7, Pb 11.8 and Zn 133.9. The experience gained in this work further suggests that the statistical techniques tested to obtain background values for heavy metals should be proposed in other areas. This is necessary to establish the anthropogenic signatures on soil as a basis for undertaking appropriate action to protect soil resource quality. Once the background upper limits were established, a few points with anthropogenic signatures were observed. The most contaminated point is detected in a grassland soil with an unauthorized rubbish dump. It should be noted that the I_{geo} for Cd (I_{geo}=5) is classified as heavily to extremely contaminated. The other polluted area is located around a municipal dump with a composting plant at Talpaqué village, close to the boundary of Azul's municipal district. In general Co appears to be the least contaminated element in all top soils, while Cd and Pb show the highest values (mg kg⁻¹) for the two most contaminated points (7.4±0.9 and 164±23 respectively for grassland soil; 0.7±0.1 and 41±4, respectively for municipal dump). Significant differences were also observed in all heavy metal concentrations, except for Pb, when using land use. All heavy metals were present at greater levels in cultivated top soil. These results suggest a slight diffuse contamination across the agricultural area.

The content and fractions of sulfur in typologically varied agricultural soils surrounding the city of Bydgoszcz, Poland

Szymon Róžański, Anetta Siwik-Ziomek

*Dep. of Soil Science and Soil Protection, UTP University of Technology and Science,
Bernardyńska St. 6, 85-029 Bydgoszcz, Poland
szymi@utp.edu.pl, ziomek@utp.edu.pl*

Sulphur is a reactive element present in many forms that have important biological and chemical functions in the environment. Sulphate is the most abundant form of inorganic sulphur compounds found in most soils, as well as the main form available to plants. Factors that influence sulphur transformation are mainly moisture, content of carbon, texture and pH. So far the quantification of the sulphur budget and its transformations in soils has not been comprehensive enough.

The objective of this study is to quantify sulfur fractions and investigate the effects of sulfur dynamics in soils from the Brda River Valley, the Świecka Upland and the Fordońska Valley. The study consisted of 7 selected soil profiles representing the major soil types of the study area: one profile of Endogleyic Phaeozem, two profiles of Fluvisols (Endogleyic and Haplic), three profiles of Cutanic Luvisols and one profile of Haplic Podsol. All the investigated soil profiles are cultivated soils, used as arable lands and grasslands.

In the present study the following soil parameters were determined: total sulfur content and content of sulphates, organic carbon content, texture, content of CaCO_3 , soil pH in H_2O and 1M KCl solution, the base cation content and cation exchange capacity (CEC). Statistical analysis was based on STATISTICA. Correlation coefficients were calculated for the majority of soil parameters.

The share of organic sulfur in the total content of the element ranged from 87.5 to 95%. The content of sulphates in the analyzed soils was in a wide range of $5.016\text{--}59.21 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ and depended on the type of soil. The highest amounts of sulfates were found in the topsoils, with maximum in Endogleyic Fluvisol. The lowest values were stated in the parent material of studied soil profiles. The content of total sulfur and sulphates were significantly positively correlated with the content of organic carbon ($r=0.651$ and $r=0.508$; $p<0.05$). The positive correlation coefficients between the content of sulphates and other soil parameters were stated: between base cations ($r=0.619$; $p<0.05$), CEC ($r=0.614$; $p<0.05$), the content of clay ($r=0.324$; $p<0.05$). The results confirmed the influence of various factors on the content of available fraction of sulfur in the soils.

Differentiation in the rate of podzolization of soils depending on the slope exposure in various-age pine timber forests on dunes in the Toruń Basin

Paulina Anna Rutkowska, Michał Jankowski

*Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Management, Lwowska 1 87-100 Toruń, Poland
rutkowskapa@gmail.com, mijank@umk.pl*

Soils developed from quartz dune sands in the Toruń Basin are used by man as a pine timber forest cultivated in a 100—150 years production cycle at least since the half of XIXth century. Before planting of each new generation of pines soils are ploughed, which causes destruction of the plant cover and disturbances in top parts of the soil profiles. After planting pines soils can evolve until the next tree cutting. This system of plantation generates repeated cycles of the top soil part degradation and regeneration.

Two natural chronosequences of soils located on dune slopes of the exposures: northern under 27-, 52-, 70-, 105- and 150-old timber forest (profiles 1N, 2N, 3N, 4N and 5N) and southern under 28-, 54-, 71-, 106-, 126- and 151-old timber forest (1S, 2S, 3S, 4S, 5S and 6S) are the object of this study.

Soils developing on northern slopes show higher rate of podzolization compared with soils covering southern slopes. In AE soil horizons under the youngest stands (27 and 52 years) accumulation of organic matter, Fe and Al predominates over eluviation. After 70 years of forest growth organic matter, Fe and Al contents achieve relative equilibrium. In B horizons organic matter, Fe and Al contents consequently increase with age of pines. In all soils developing on southern slopes organic matter content in AE horizons is the highest in the profile. Eluviation of Fe and Al is much weaker compared with soils on northern slopes regardless of the tree stands age. B horizons of the southern slope soils are also clearly less developed (smaller thickness, the color does not meet the criteria for spodic horizons, organic matter content, Fe and Al does not increase with age of pine).

Despite the fact that all the study soils keep properties of soils developing under the influence of podzolization process not all of them can be classified as Podzols (WRB 2014). Soils developing on northern slopes according to WRB have been classified as: profiles 1, 2 and 3 - Dystric Albic Arenosols and profiles 4 and 5 - Follic Albic Podzols (Arenic). The soils on southern slopes have been classified as: profiles 1, 2, 3 and 5 - Dystric Arenosols, profile 4 - Dystric Albic Arenosol and profile 6 - Follic Dystric Albic Arenosol.

Selected properties of mucky soils developed from mineral deposits and limnic limestone

Adam Sammel, Grzegorz Jarnuszewski, Edward Meller

*Department of Soil Science, Grassland and Environmental Chemistry
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, J. Słowackiego st. 17, 71-434
Szczecin*

adam.sammel@zut.edu.pl, grzegorz.jarnuszewski@zut.edu.pl, edward.meller@zut.edu.pl

Mucky soils, positioned between mineral and organic soils, have not been widely studied, despite the fact that their area is growing. These soils developed in valleys, in habitats where water was of great importance as a soil-forming factor. To a lesser or greater degree, they are still undergoing transformations as a result of both natural and anthropogenic factors e.g. their use or drainage. The greatest transformations occur in the surface muck horizon. The intensity of alterations and chemical properties of this horizon depend on underlying material, generally mineral formations of fluvio-glacial origin or limnic limestone. Most frequently, these soils are used as grassland and scarcely as arable land.

The purpose of conducted studies was to determine chosen chemical properties of mucky soils developed from mineral deposits and limnic limestone located within the province of Western Pomerania.

The studies were carried out in the years 2011-2014, in which 12 soil profiles were made. 57 soil samples were collected, crushed and sifted (ϕ 2 mm) to determine: the loss on ignition, pH, content of CaCO_3 , Corg, N, S, as well as the content of elements soluble in the mixture of concentrated acids $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ – P, Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni i Co.

The studies showed that the chemical properties of the muck horizon (Au) are considerably affected by the underlying material. The horizon developed from limnic limestone contained statistically significant more Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu and Pb compared to the mucky horizon developed from Fluvio-glacial sands. No statistically significant influence of the underlying material on the content of P, K, Na, Cd, Ni and Co in the surface horizon, was found.

Obtained results are similar to those published in accessible literature and confirm that the analysed properties of mucky soils depend, to a great extent, on the content of organic matter, however, the effects of the material lying deeper in the soil profile, is certainly, not without significance.

Influence of organic manures on Quantity-Intensity relationship for potassium

Sanjib Kar

Department of Agricultural Chemistry & Soil Science, Institute of Agricultural Science, University of Calcutta, 35, Ballygunge Circular Road, Kolkata-700019. E mail: sanjib_cu@yahoo.co.in

The potassium (K) supplying capacity of the added organic manure was investigated by employing the quantity-intensity (Q/I) approach for three different indian soil. The values of , labile K (K_L), specific K (K_o) and specific K sites (K_x) were considerably higher on adding organic manure on the research sites compare to native soils. Results indicate that labile K pool increases from 0.436 to 0.796, 0.617, 0.701 and 1.035 for Oilcake (OC), Cowdung (CW), Vermicompost (VC) and Neem cake (NC) at the 30th day in Mohanpur soil. . The relative availability order of Labile K pool among these manures NC> OC> CW> VC.

Key words : Quantity-intensity (Q/I) approach, organic manure, labile K, specific K, exchangeable K.

Effects of different long-term fertilization systems on the content and fractional composition of humic substances in lessive soil

Wiera Sądej, Andrzej C. Żołnowski

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Environmental Chemistry,
Plac Łódzki 4, 10-727 Olsztyn, Poland
wersad@uwm.edu.pl, anzol@uwm.edu.pl*

A static field experiment was established in 1972 on lessive soil classified as a good wheat complex to compare the effects of organic, mineral and combined organomineral fertilization. Organic fertilizers (cattle manure and slurry) were applied in two rates: I – balanced in terms of the amount of total nitrogen introduced to soil with manure, and II – balanced in terms of the amount of organic carbon introduced to soil with manure. Additionally, soil was treated with mineral PK fertilizers. In 2010 half of the experimental area (3 replicates in each plot) was limed with calcium carbonate in a rate equivalent to hydrolytic acidity $H_h=1$. Soil for tests was sampled from the top layer of the soil profile, 41 years after establishing the experiment. Humic substances were extracted using the method by Kononova and Belchikova, with a mixture of $0.1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 + 0.1 \text{ M NaOH}$, $0.05 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ and 0.1 M NaOH . Organic carbon content in individual fractions was determined using Tiurin's method. Results were analysed with statistical methods using two factor analysis of variance ANOVA at the level of significance $\alpha=0.05$.

Statistical analysis demonstrated that fertilization system significantly increased the content of organic carbon and total nitrogen in soil. Samples from the limed experimental plots contained more humic acids than fulvic acids, and the value of the $C_{kh}:C_{kf}$ ratio had increased significantly. In non-limed soil the content of both acids in the total content of organic carbon was comparable. For non-limed experimental plots treated with organic fertilizers the ratio of humic acids in the total organic carbon content was higher after fertilization with slurry than manure. In limed soil the fertilization system did not significantly affect the content of humic acids in the total organic carbon, but influenced the value of the $C_{kh}:C_{kf}$ ratio. Soil liming reduced the ratios of free humic bonds and those loosely linked with R_2O_3 , which was noted in the soil from the control plot, the plot fertilized with slurry in rate I, and with mineral fertilizers. In both experimental series the dominant fraction (over 50%) of organic substances in soil treated with natural fertilizers was formed by nonhydrolysing residues. Soil from other experimental plots contained over 40% of this fraction.

Content of phenolic compounds in soils from permanent fertilization experiments

Wiera Sadej, Olga Marczuk, Andrzej C. Żołnowski

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Environmental Chemistry,
Plac Łódzki 4, 10-727 Olsztyn, Poland
wersad@uwm.edu.pl, anzol@uwm.edu.pl*

Phenolic compounds are a group of biologically active substances, originating mostly from natural transformations of organic substances or microbial biosynthesis. In soil, phenolics disturb plant metabolism, resulting in inhibited plant growth and reduced crop yield. For this reason phenolics are considered as an indicator of "soil fatigue".

The aim of the study was to compare the effects of three fertilization systems used in two static field experiments on the formation of humus and content of phenolic compounds. Effects of manure, slurry and mineral fertilizers were compared. Experiment no. 1 was established in 1972 on lessive soil formed from sandy clay loam deposited on sandy loam, and experiment no. 2 was established in 1973 on brown soil formed from sand. In both experiments plants (75% cereals) were grown in a 7-year crop rotation system. Tests were carried out on samples taken from the top soil layer 36 years after establishing the experiment. Phenolics were isolated from the soil with a mixture of ethyl alcohol, redistilled water and acetic acid, and then determined spectrophotometrically at a wavelength of $\lambda=730$ nm. The water-soluble forms of phenols were determined colorimetrically using a method by Folin-Ciocalteu at wavelength $\lambda=750$ nm. Findings indicated that the presence of phenolics in soils differed significantly depending on the content of organic C and total N. The content of phenolics in both types of soil was affected by the type of soil, type of fertilizer and its application rate. The experiment on lessive soil revealed that the mean content of phenolic compounds was higher than in the brown soil. Fertilizers applied for 36 years increased the total content of phenolics with respect to control plots, and the greatest difference was found for soil from plots fertilized with slurry applied in a rate balanced in terms of the amount of organic carbon introduced to soil with manure. The content of water-soluble phenols in the total content of phenolic compounds was 29.1% in lessive soil and 18.4% in brown soil.

Regular pattern of soil occurrence in inland dune landscape of the Toruń military area

Piotr Sewerniak, Michał Jankowski, Michał Dąbrowski

*Nicolaus Copernicus University, Department of Soil Science and Landscape Management,
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska
sewern@umk.pl, mijank@umk.pl, michal.dabrowski@op.pl*

The study was conducted on inland dunes in the Toruń Basin (N Poland). The study was carried out in relation to two ecosystem types occurring in the military area which differed in land use and vegetation character: 1. production pine monocultures, 2. plant associations overgrowing the inner part of the military area which in its big part has been entirely excluded from forest management, for many decades vegetation development has run there by secondary plant succession (many decades ago the inner part of the military area was gradually deforested for military purposes). After reconnaissance field works in both studied ecosystem types a representative plot was established which consisted of two latitudinally located dunes and two intra-dune depressions. In the plots morphology and properties of soils were investigated in relation to three positions in relief: northern slopes, southern slopes and intra-dune depressions.

Distinct impact of position in relief on morphology and properties of soils (e.g. humidity, temperature, podzolization degree, stocks of nutrients, CO₂ emission) and vegetation (species composition of ground vegetation, moss cover) was found in both ecosystem types. In production pine stands, on both slope aspects Albic Podzols prevailed; however soils of northern slopes, as more humid, were characterized by higher podzolization degree than those of southern slopes. In ecosystems in which vegetation has restored by natural succession the differentiation of soils in relation to slope aspect was much more distinct. The obtained results showed that similar to production stands Albic Podzols were primary soils for both slope aspects of the inner part of the military area; however, after deforestation the original soils have been eroded on many southern slopes. It was caused by its strong sun heating and drying after pine stand removal as well as delay of vegetation encroachment after deforestation due to water deficiency. In intra-dune depressions in both ecosystem types Entic Podzols were found which were characterized by much higher humidity and contents of nutrients than soils of both investigated slope aspects.

The research was financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education (project N N305 304840).

Mineralization of litterfall on dune slopes of contrasting aspects in two ecosystem types of the Toruń military area

Piotr Sewerniak^a, Justyna Jasińska^a, Patrycja Golińska^b, Marek Składanowski^b

^a*Nicolaus Copernicus University, Department of Soil Science and Landscape Management,*

ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

^b*Nicolaus Copernicus University, Department of Microbiology, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska*

sewern@umk.pl, justynaj1804@wp.pl, golinska@umk.pl, marekskladanowski@gmail.com

The study was conducted on inland dunes of the Toruń military area in two ecosystem types which differed in vegetation character: 1. planted pine monocultures, 2. plant associations formed with natural, secondary succession which regularly follow slope aspect: northern exposures are overgrown by heather (*Calluna vulgaris*) mainly while in ground vegetation of southern slopes grasses distinctly predominate. In both ecosystem types the research was conducted on contrasting slopes (north- and south-facing) of a latitudinally located dune. In 12.2012, in a middle part of each slope, litterbags were placed in which dominant litterfall for every slope was inserted, mainly: pine needles on both slopes of a pine monoculture while heather stalks on N slope and grass blades on S slope of the dune located in the succession area. In each slope weight loss of the material from litterbags was determined and on the basis of these results mineralization dynamics for each material were calculated. Litterbags were collected 4 times (6, 12, 18 and 24 months after their placement in a field). In primary materials as well as in material collected in 6th and in 12th month of the experiment contents of some elements (C, N, P, Ca, Mg, K, Mn, Fe, Al) were determined. Additionally, number of culturable bacteria and fungi was estimated in organic and humus horizons of soils of all slopes.

In the early mineralization stage (after 6 months) the highest weight loss was stated for slope S of the succession area. It refers to chemical susceptibility of grass blades for mineralization, because the material was characterized by much higher N and P content and lower C:N and C:P ratio value both than investigated pine needles and heather stalks. Nevertheless, it was found that in subsequent decay stages weight loss of grasses was much lower what can be explained by distinctly lower number both bacteria and fungi occurred in topsoil of slope S situated in a succession area than of other investigated slopes.

The research was financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education (project N N305 304840).

Effect of bottom sediment on the content of selected heavy metals and their forms in light textured soil in a pot experiment

Halina Smal, Sławomir Ligęza, Anna Wójcikowska-Kapusta, Stanisław Baran

University of Life Sciences in Lublin, Institute of Soil Science, Engineering and Environment Management, Leszczyńskiego 7 Str., 20-069 Lublin, Poland
halina.smal@up.lublin.pl, sławomir.ligęza@up.lublin.pl, anna.kapusta@up.lublin.pl, stanislaw.baran@up.lublin.pl

The effect of bottom sediment from the Zalew Zemborzycki near Lublin incorporated into the soil on the content of Zn, Pb, and Cd forms was investigated. The basic soil properties were as follows: sand, pH_{KCl} - 4.56, C_{org} - 5.9 g/kg, CEC - 3.18 cmol(+)/kg, and sediment: silt loam, pH_{KCl} - 6.95, C_{org} - 52.5g/kg, CEC - 33.84 cmol(+)/kg.

A pot experiment included 5 treatments (0, 5, 10, 20, and 40% of sediment addition), three replications in each and maize as a testing plant. Prior the experiment and after plants harvesting, the total content of metals and their fractions (BCR method) in soil-sediment samples were determined. The fractions were: F1 - soluble, exchangeable and bound to carbonates, F2 - bound to Fe and Mn oxides, F3 - bound to organic matter and F4 - residual (determined as a difference between the total content of metal and sum of fractions F1 - F3).

The total content of metals in the control soil was low: Zn - 12.5; Pb - 20.6 and Cd - 0.146 mg/kg. It was higher in the sediment: Zn - 35.4 mg/kg (geochemical background); Pb and Cd - 29.4 and 0.645 mg/kg, respectively (I class - sediment slightly contaminated). In the soil, the F4 fraction dominated in the fractional composition of Zn and Pb, whereas in the case of Cd it was F1 fraction. In the sediment, the decreasing order of percentage share for particular fraction of Zn, Pb and Cd was the same: $\text{F4} > \text{F3} > \text{F1} > \text{F2}$.

The sediment addition into the soil increased the total content of metals, higher for Zn (21 mg/kg, at 40% of sediment) and Cd (0.312 mg/kg, while lower for Pb (23.9 mg/kg). At the same time, the sequential analysis showed that, in general, in the case of Zn, sediment incorporation into the soil declined the percentage share of its mobile/bioavailable forms, i.e. F1 and F2 fractions (ca. 5 and 4 fold respectively, at 40% of sediment), and elevated F3 fraction (less bioavailable) and F4 fraction strongly bound to minerals (ca. 1.7 fold, at 40% of sediment). Similar relationships were found for Pb and Cd. However, for Cd a decrease in the share of F1 and F2 fractions was ca. 4.7 and 3.5 fold respectively, and an increase in the share of F4 fraction was 8.8 fold. In turn, the values for Pb were substantially lower and similar for all fractions (decrease/increase ca. 1.5 fold). The results indicate that the addition of sediment to the soil caused the immobilization of the metals studied, which can be attributed to elevated C_{org} content and soil alkalinity. *Studies were financed by the Ministry of Science and Higher Education, project No. N N 305 410238*

Soil transformations in chosen landscapes of young glacial areas in NE Poland

Sławomir Smółczyński, Mirosław Orzechowski

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Soil Science and Land Reclamation, 10-727 Olsztyn, Plac Łódzki 3
slawomir.smolczynski@uwm.edu.pl, miroslaw.orzechowski@uwm.edu.pl

The soil cover of young-glacial areas of north-eastern Poland has large spatial variations resulting primarily from the land morphogenesis and slope processes, which are related to the relief. The development of these processes is associated with human activity. Deforestation and agricultural use of soils accelerates the natural processes of denudation, which cause displacement of soil material from the upper part of the slope and its accumulation at the foot of the slopes and in land depressions. It results in reduction of eroded soil profiles and simultaneous building-up of deluvial sediments, which lead to differentiation of pedons on slope sections and soil modifications in depressions of ice-dammed lakes origin. These transformations can be attributed to human activity because deluvial deposits have not been found in forests.

The research carried out by catena method in the landscape of morainic hills and plains of Sępopol Lowland and in the hilly landscape of Mazurian Lakeland enabled to distinguish two sequences: 1. eroded soils located on the top and in the upper parts of the slopes and deluvial soils on mineral and organic matrix - at the foot of the slope; 2. organic soils covered with silts or silted, located in land depressions next to the slopes. In the landscape of morainic hills and plains, mainly black earths or vertisols formed from clays or clay loam have been eroded. The thickness of deluvial deposits on organic material amounted to 61 cm, and the age of deposits was 3410 ± 35 years BP. In the hilly lakeland landscape, mainly lessive soils or pararendzinas with sandy loam texture were eroded in the upper part of the slope. In the studied catenas the sedimentation of deluvial deposits on peat began between 1085 ± 30 years BP and 4325 ± 30 years BP, with the thickness of deluvial deposits amounting to 107 cm and 78 cm, respectively. The results of our study suggest that the thickness and rate of sedimentation does not depend on the age of deposition of eroded material, but mainly on texture, slope gradient and use of soils. The material that is translocated along the slope and deposited at the foot of the slope, is enriched in silt (0.05-0.002 mm) and clay (<0.002 mm) fractions as well as in organic matter. It leads to variation of chemical properties, air-water and retention properties in the pedons along the slope and in organic soils located in land depressions.

Influence of rehabilitation processes on the content of humic substances in acid soils

Katarzyna Sołek-Podwika

*University of Agriculture in Krakow, Department of Soil Science and Soil Protection
ul. Al. Mickiewicza 21, 31-120 Krakow, Poland
rrpodwik@cyf-kr.edu.pl*

Reclamation of degraded land is one of the most important treatments aimed at minimizing the effects of the negative impact of mining on the environment. The choice of methods of reclamation and development of areas degraded by sulphur mining depends on the method of deposit exploitation and the quality of the land subject to reclamation. This mine "Grzybów" was the first one in Polish conditions in which the sulphur mining was carried out with the use of new technology, i.e. Frasch method. Upon completion of mining activities, it was on forests that reclamation and management techniques focused.

The aim of the study was to analyze soil humus compounds on mining fields of a former sulphur mine "Grzybów". The soil material was collected from soil humus horizons of reclaimed mining fields. It was determined: soil texture by areometric-sieve method, pH values potentiometrically, total S concentrations and sulphate sulfur according to a modified method of Barsley's-Lancaster's and humus composition according to the method of Boratyński, Wilk.

On the basis of grain size analysis, the tested soils were classified into the following agronomic categories –light and medium soils, with the grain size characteristic of loamy sands, sandy loams and light loams. The pH of the soils studied was variable, ranging from very acid through slightly acid to alkaline. It depended on the degree of sulphur pollution, time of exposure to the products of its transformation and the conducted reclamation. Total S content ranged 0,12 and 8,73 g·kg⁻¹ s.m., and S-SO₄ 0,01 and 5,15 g·kg⁻¹ s.m. soil.

On the basis of analyzes of organic matter content in the examined soils, it can be stated that the procedures of technical and biological reclamation have improved the stability of humus compounds in sulphated soils, thus providing conditions in which stable humus-mineral bounds of the humines type can be maintained. The share of humines in total carbon often exceeds 50%. The examination of anthropogenic soils, which were formed as a result of chemical transformations, showed the domination of fulvic acids of low molecular weight over humic acids of high molecular weight, which can be associated with conditions that favor their formation. They were determined by very strong acidification caused by the presence of sulphur compounds.

Salinity of soils in the area under the influence of Kłodawa soil mine

Waldemar Spychalski, Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów,
ul Szydlowska 50, 61-684 Poznań, Polska
spychal@up.poznan.pl, moceka@up.poznan.pl, wojow@up.poznan.pl*

The investigations were carried out in the vicinity of the Kłodawa salt mine. 78 samples (2 kg weight) were taken in November 2014. In addition to it 5 soil profiles were excavated and sampled. Clay fraction was separated and air-dried. In water extract (1:1) prepared from this fraction we analyzed electric conductivity (EC), pH, concentration of Cl⁻, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ and K⁺ as well exchangeable cations. The latter were extracted with 1 mol·dm³ CH₃COONH₄. On this basis the ESP – (exchangeable sodium percentage), SAR (sodium adsorption ratio) and Z (salinity index) were calculated. The Z index is the ratio of Na⁺ to the sum of Mg²⁺ and Ca²⁺ and is expressed in miliequivalents.

The study aimed at determining the degree of salinization of soils in the vicinity of salt mine.

The pH of the analyzed extracts was between 5.84 and 7.44, EC varied from 353 to 3780 µS/cm and the concentrations of Na⁺ and Cl⁻ was 19,49-412,08 mg·kg⁻¹ and 3,895-57,60 mg·kg⁻¹, respectively. The sum of alkaline cations was 4,49-16,50 cmol⁽⁺⁾·kg⁻¹. The ESP was from 1.70 to 10.84%, SAR values were 0.18-2.83 and the Z index was 0,34-2,40.

From the data it emerges that the accepted upper salinity limit was not reached in the studied soils. However, in 20% samples some indications of salinity (increased EC, Na and Cl levels) were present.

The bioavailability of PAHs and their toxicity in soils fertilized with sewage sludge and biochars

Magdalena Stefaniuk, Patryk Oleszczuk

*Department of Environmental Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Maria Skłodowska-Curie, Maria Curie-Skłodowska Square 3, 20-031 Lublin, Poland
magdalena.stefaniuk@poczta.umcs.lublin.pl, patryk.oleszczuk@poczta.umcs.lublin.pl*

Sewage sludges are the problematic waste. Limiting factor for their use as fertilizer is content of heavy metals and organic contaminants, such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH).

Recent studies showed that addition of biochar or activated carbon to sewage sludge might be considered one of the most effective ways to reduce the bioavailability of PAHs [1]. Depending on the origin of the feedstock and the temperature of biochar production the range of the PAHs immobilization may be different [2].

The aim of the presented study was determination of the PAHs bioavailability in soil fertilized with sewage sludge (from Przemyśl and Biała Podlaska) with addition of biochars obtained from solid residues from biogas plant (at 400°C and 600°C) and from willow (at 600°C). The soil was fertilized with sewage sludge-biochar mixture at the dose of 1% w/w whereas the contribution of biochar in the sewage sludge was at the level of 10%.

Bioavailable fraction of PAHs (C_{free}) was determined by using polyoxymethylene (POM). In order to determine the toxicity of the samples ecotoxicological tests were performed using living organisms representing different groups: plants (*Lepidium sativum*), bacteria (*Vibrio fischeri*) and arthropods (*Folsomia candida*).

The results showed that biochars may be an effective tool for limiting the bioavailability of PAHs in sewage sludge-amended soils. The reduction rate of bioavailable fraction of PAHs in sewage sludge depended on the type of biochar and of temperature of biochar production.

- [3] Oleszczuk P., Hale S.E., Lehmann J., Cornelissen G. 2012. Activated carbon and biochar amendments decrease porewater concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sewage sludges. *Bioresource Technol.* 111, 84-91.
- [4] Oleszczuk P., Zielińska A., Cornelissen G. 2014. Stabilization of sewage sludge by different biochars towards reducing freely dissolved polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) content. *Bioresource Technol.* 156, 139-145.

This work was supported by Polish National Science Centre grant DEC-2012/07/E/ST10/00572.

Properties of peat bog soils on variously transformed raised peat bogs in Western Bieszczady Mts.

Mateusz Stolarczyk

Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University, ul. Gronostajowa 7, 30–387 Cracow, Poland
mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl

Raised peat bogs are described as valuable and uniqueness natural objects, performed number of significant functions in the environment. Currently, the main causes of peat bogs transformation in Poland are associated with the exploitation of peat deposits and dewatering process resulted in subsidence of peat bog and disturbance in groundwater levels. Above factors lead to irreversible transformation of organic soils properties and wetland habitats.

The main aim of the research were analysis of chemical properties of organic soils located on ombrotrophic raised peat bogs in the Upper San Valley in the Western Bieszczady Mts. Studied objects are characterized by differing grade of transformation of organic soils and plant habitats, resulted in long-term drainage works.

11 wellbores located in 3 transects on raised peat bogs were selected for the study. The soil profiles were described and sampled. Dominated vegetation types in these ombrotrophic bogs are *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Ledo-Sphagnetum* and *Molinion caeruleae*. The degree of peat decomposition was determined using von Post scale and sodium pyrophosphate solubility index. Ash content was determined by dry oxidation method at 400°C and soil pH was measured in distilled water in a 1:1 ratio. Carbon, hydrogen, nitrogen and sulphur concentrations in the peat samples were determined by combustion-gas chromatography technique.

In general, studied organic soils are oligotrophic and strongly acidic. In the case of organic material related to decession phase of peat development, as a result of the lengthy drainage works, increased pH values and changes in the morphology of the peat are noticed. In addition, high nitrogen contents and lower values of C/N ratios in drained soils can be associated with increased intensity of mineralization process of organic matter.

Verification of soil map for agriculture content actuality on the example of Histosols in the Black Kuiavia region

Marcin Sykuła, Michał Jankowski

*Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of Earth Sciences, Department of Soil Science and Landscape Managment
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Poland
sykula@doktorant.umk.pl, mijank@umk.pl*

Soil maps for agriculture, created between 1957 and 1970, are still being variously used not only by soil scientists but also by professionals from other fields. Over the years some data contained on the maps ceased its actuality. This results mainly from soil science nomenclature changes; over the past fifty years there were several editions of Polish Soil Classification. However, changes over time also occur to soil morphology and properties due to intensification of human impact.

Soils, that are especially vulnerable to relevant changes even within short period of time, are Histosols. Changes in water conditions due to drainage works interrupt the process of accumulation of organic material, which is replaced with its fast decomposition. The aim of this work is to verify an actual state and range of selected Histosols contours from the soil maps for agriculture and to evaluate the magnitude of changes that occurred in these soils during last fifty years. The studies have been conducted in the Black Kuiavia region, which is described by the historical materials as a land full of swampy forests, wet grasslands and peatlands. Centuries of human activity in this region (drainage, which results in lowering of groundwater level, deforestation, intensive agriculture) and low precipitation strongly influenced the landscape of this area, which nowadays has an eminently agricultural character.

Conducted studies document large-scale changes that occurred in Histosols in the Black Kuiavia region within last fifty years. None of the six investigated soils is fulfilling the criteria of organic soil according to Polish Soil Classification (2011). Using the criteria which were applied during the works on soil maps for agriculture only one soil can be described as organic soil, but it also undergone tremendous change; typical peat structure disappeared and the layer of organic material reduced its thickness. Due to mineralization and humification organic soils are transforming in a very fast pace into posthydrogenic black earths. A similar situation is very likely in other regions of Poland. Soil maps for agriculture therefore require verification, especially in areas with a large primordial share of organic soils.

Phosphate sorption in forested podzols in relation to extractable iron and aluminium

Antoni Szafranek

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii, Katedra Gospodarki Przemysłowej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym, Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa; aszafranek@gik.pw.edu.pl

Precipitation or P sorption, adsorption of Fe and Al is recognized as an important reaction leading to phosphate retention by acid soils. Excessive phosphorus loss from soils leads to eutrophication of surface waters and is a growing concern in many parts of the world.

The aim of the work was to determine the relationship between phosphorus sorption and soil components, like iron and aluminium that influence phosphate sorption.

To study the retention of P by Podzols four sandy, well drained pedons in northern Michigan (MI, USA) (44° 54' N lat., 85° 04' W long.) were described and sampled. The soils were located in a sugar maple (*Acer saccharum* Marshall) forest and classified as Haplic Podzols (sandy, mixed, frigid Typic Haplorthods). The soil material was air dried and passed through a 2 mm sieve. In all samples pH, A_{ex}, organic carbon content were determined. Extractable P was measured in Bray P₁ extract. The total content of Al, Fe were determined by ICP after dissolution in HF.

Al and Fe were extracted with sodium pyrophosphate (Fep, Alp), ammonium oxalate (Feo, Alo), and sodium citrate and dithionite (Fed, Ald). Phosphorus retention was measured using the New Zealand method.

The lowest P sorption was observed in A horizons. About 4.4 % in average of 1000 mg P/kg P solution has been sorbed by the soil in A horizons, a little more than 5 % in E and about 24 % in average in Bh horizons.

Al and Fe contents were greatest in the Bh and Bs horizons and least in the E horizons. Citrate-dithionite extracted the most Fe and pyrophosphate the least. Oxalate tended to extract the most Al and pyrophosphate the least. Most of the Al and Fe were organic bound, with crystalline Al and Fe was the least. In Bh and Bs horizons oxalate extracted significantly more Al and Fe than pyrophosphate indicating a significant amount of inorganic amorphous materials were present.

Only about 2.0 % of total aluminum in A horizons occurred as organically bound aluminum (Alp) and in Bh respectively as much as 10.9 %. Bh horizons in comparison with E horizons contained at least 20 times more aluminum, that occurred as amorphous forms (Alo).

Obtained results indicate, that sorption of phosphorus should be related first of all to forms of iron and aluminium bounded to the humus complexes (Fep, Alp), next to the oxalate forms (amorphous – inorganic forms).

Transformation of soil organic matter in peat profile under different aeration treatments

Anna Szafranek-Nakoneczna, Zofia Stępniewska, Andrzej Górski, Artur Banach

The John Paul II Catholic University of Lublin, Institute of Biotechnology, Department of Biochemistry and Environmental Chemistry, Konstantynów 11 Str., 20-708 Lublin, Poland,

anna.szafranek@kul.pl, stepz@kul.pl, araa@vp.pl, abanach@kul.pl

Peatlands are the most efficient terrestrial sink for atmospheric CO₂ and a great storage of carbon. Conservation of carbon in peat is closely dependent to soil aeration status. The main way of carbon release from peat deposits is carbon dioxide. The breakdown of organic matter took place more efficient when free oxygen is available while in anaerobic conditions is lower and alternative electron acceptors, such as a SO₄⁻², NO₃⁻, Fe³⁺, Mn⁴⁺, or humic substances are used. Anoxic conditions are also favourable for carbon release in form of methane produced by methanogenic representatives of *Archaea*.

The aim of present work was to estimate the amount of released carbon stored in peat soils dependently from oxygen availability.

Organic soil samples (peat and gyttja, profile 0-350 cm) from transitional peat bog surrounding Lake Moszne (Poleski National Park) was taken. Fresh peat material (20g of hand mixed 20-cm layers of peat) was placed in dark bottles (60 ml), tightly closed and incubated in dark, at 20°C, under two aeration treatments: with ambient air and anoxic treatment where air was replaced by helium. The carbon content in dry peat and soluble in water were determined (TOC-_{VCSH}, Shimadzu, Japan). The concentration of accumulated gases were analysed by means of gas chromatograph (Varian CP-3800, USA). The final carbon released as a CO₂ or CH₄ were expressed in g C by kg of dry peat material (mg C kg DW⁻¹ d⁻¹).

Carbon content in peat and gyttja remained in the range 443-563 g C kg DW⁻¹ of soil and decreased with depth ($P < 0.001$). From 0.2 to above 3.8% of total carbon was soluble in water. When soil material was exposed to the ambient air release between 0.01 and 0.09% of deposited carbon per day in the form of CO₂ (from 0.2 to 1.7 mg C kg DW⁻¹ d⁻¹) was noted. Under anoxic conditions carbon loss as a CO₂ was in the range 0.003-0.02% per day while in the form of CH₄ was approximately 10-times less (between 0.001 and 0.027 mg C kg DW⁻¹ d⁻¹). Both CO₂ in aerobic and CO₂ and CH₄ release were closely associated with organic carbon content ($r = 0.72^{***}$ and $r = 0.43^*$, $r = 0.73^{***}$ respectively). Efficiency of carbon release in anoxic conditions constituted maximally 45% (level 140-200 cm) of amount carbon released in aerobic conditions. More over when free oxygen is limited the accumulation of organic matter together took place. Prevent peat soils from drainage reduce release of greenhouse gases: CO₂ and CH₄ from organic soils the atmosphere.

Abundance of ammonifying bacteria and their activity in selected types of agricultural soils from Lublin region*

Anna Szafranek-Nakonieczna^a, Agnieszka Wolińska^a, Mieczysław Błaszczuk^b,
Zofia Stępniewska^a, Andrzej Górski^a

^a*The John Paul II Catholic University of Lublin, Institute of Biotechnology, Department of Biochemistry and Environmental Chemistry, Konstantynów 11 Str., 20-708 Lublin, Poland,*

anna.szafranek@kul.pl, awolin@kul.pl, stepz@kul.pl, araa@vp.pl

^b*Warsaw University of Life Sciences, Department of Microbial Biology, 159*

Nowoursynowska, Str., 02-776 Warsaw, Poland

mjkb111@gmail.com

Ammonifying bacteria are a physiological group of microorganisms involved in ammonium ions or ammonia release from organic complex, rich in nitrogen, into the environment. This process is independent from oxygen and carried out by both aerobic as anaerobic bacteria.

The main purpose of this study was to demonstrate the negative impact of agricultural use of soil on the number of ammonifying bacteria and their activity.

Representative for the Lublin region samples of following types of agricultural soils: *Orthic Podzol*, *Eutric Cambisol*, *Mollic Gleysol*, *Eutric Fluvisol* and *Rendzina Leptosol* were taken. Controls were non-agricultural soils of the same type (fallow land or meadow), located in the close proximity to the agricultural soils. Tested soils varied in terms of pH (4.18-7.08), carbon content (0.83-3.4%) and humidity (5.1-13.6%).

In the soil samples: the number of ammonifying bacteria and their ammonifying activity, according to recommended norms, were determined. The most probable number (MPN) of ammonifying bacteria in agricultural soils ranged from 1.1×10^4 to 6.4×10^4 cfu/g of soil, while in control soils was significantly higher - from 2×10^4 to 110×10^4 cfu/g of soil. The ammonifying activity in control soils amounted c.a. $30 \mu\text{g N g}^{-1} \text{ s.m. h}^{-1}$ and was 3-times higher than in agricultural soils. A strong association between ammonifying activity and abundance of ammonifying bacteria both in control ($r=0.95^{***}$) as agricultural soils ($r=0.83^{***}$) was proved. The abundance of ammonifying bacteria and ammonifying activity was influenced by pH ($r=0.75^{***}$ and $r=0.52^{***}$ respectively) and carbon content ($r=0.49^{**}$ and $r=0.39^{***}$ properly).

Conclusion: cultivated soils characterise by contains 15-times less abundance of ammonifying bacteria and more than 3-fold lower ammonifying activity in comparison to control soils. These results indicate that measuring the abundance of ammonifying bacteria and ammonifying activity may be a good indicator of the biological condition of the soil.

This study was financed by the National Science Centre (Poland), granted on the basis of decision DEC-2013/09/D/NZ9/02482.

Spatial diversity of selected trace elements concentration in forest soils in the area of Karkonosze Mts.

Katarzyna Szopka, Anna Karczevska, Cezary Kabala, Pawel Jezierski, Adam Bogacz

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
katarzyna.szopka@up.wroc.pl, anna.karczevska@up.wroc.pl, cezary.kabala@up.wroc.pl,
pawel.jezierski@up.wroc.pl, adam.bogacz@up.wroc.pl

Forest decline, that in the 70th years of the last century affected spruce forests in Western and Central European mountains, including the Sudetes and Karkonosze National Park, was one of the most serious ecological problems of that time. Therefore, a comprehensive system of environmental monitoring, including soil monitoring, has been planned and established in the Park. Soil monitoring is included as an integral part of environmental research. Basic soil properties: pH, organic matter, bioavailable nutrients and selected heavy metals were selected as the main indicators of soil quality. In this paper, we present the data on Pb and Cu concentrations in soils in the forested zone of the Karkonosze National Park.

Mineral soil samples were taken from the depths 0-10 cm and 10-20 cm, and the samples of forest floor were collected as well. Organic soils were treated differently, and soil samples were taken from their layers: 0-10, 10-20 cm, and from mineral sub-soil if it was present within the depth of 30 cm. Basic soil properties: grain size distribution, organic matter content, and pH were determined using common methods. Total concentrations of Cu and Pb were determined after microwave digestion with concentrated acids $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$, 3:1.

Pb concentrations in individual organic samples varied in a very broad range: 30,0-248 mg/kg, and only rarely remained below 100 mg/kg. In mineral samples, Pb concentrations were considerably lower, in the ranges of: 26,3-149 mg/kg in upper layer (0-10 cm) and 10,2-119,5 mg/kg in the lower layer poor in organic matter (10-20 cm). Particularly high concentrations of Pb were found in organic horizons and exceeded strongly a standard of soil quality for protected areas, established at the level of 50 mg/kg. The data on Cu concentrations in organic and mineral horizons remained in fairly similar ranges: 1,9-53,5, 2,0-31,7 and 1,3-30,7 mg/kg in organic layers, 0-10 cm and 10-20 cm mineral layers, respectively (Table 1). Standard deviation values were in the case of Cu slightly lower than those found for Pb, and varied from 5,9 to 7,6 mg/kg in organic layers and 4,5-7,7 mg/kg in mineral ones.

Mineralogy of Fe-Mn nodules in Fragiudalfs of the Carpathian Foothills, SE Poland

Wojciech Szymański ^a, Michał Skiba ^b, Artur Błachowski ^c

^a Jagiellonian University, Institute of Geography and Spatial Management, Department of Pedology and Soil Geography, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland

^b Jagiellonian University, Institute of Geological Sciences, Department of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland

^c Pedagogical University, Institute of Physics, Department of Mössbauer Spectroscopy, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, Poland

w.szymanski@uj.edu.pl, michal.skiba@uj.edu.pl, sfblacho@cyf-kr.edu.pl

The main aim of the present study was to determine mineral composition of the Fe-Mn nodules in Fragiudalfs of the Carpathian Foothills in Poland using quantitative X-ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy and Mössbauer spectroscopy. The obtained results show that the Fe-Mn nodules from the studied soils are composed mainly of quartz, K-feldspars, plagioclases and phyllosilicates (dioctahedral mica, smectite, chlorite, and kaolinite), which are impregnated with iron and manganese oxides and hydroxides. Iron minerals are represented by goethite and lepidocrocite. Goethite occurring in all of the studied Fe-Mn nodules clearly prevails over lepidocrocite. Lepidocrocite show higher concentration only in nodules from lower part (fragipan) of the soil profile located on a footslope and showing the strongest stagnic color pattern. Manganite and todorokite represent manganese minerals, however todorokite is observed only in nodules from illuvial horizons of the studied Fragiudalfs. The Fe-Mn nodules from eluvial horizons show higher concentrations of quartz, K-feldspars, and plagioclases than the nodules from illuvial horizons. Fe-Mn nodules from the illuvial horizons exhibit higher concentrations of phyllosilicates (i.e. clay minerals) relative to eluvial horizons. The differences in quantitative mineral composition of the Fe-Mn nodules between eluvial and illuvial horizons are related to translocation of clay minerals from upper soil horizons into the lower part of the soil profiles. Similar mineral composition of the Fe-Mn nodules and bulk soil material indicates that the nodules were formed *in situ* due to cyclic reduction and oxidation of Fe- and Mn-oxides.

The research study was financed by Poland's National Science Centre based on decision no. DEC-2012/05/D/ST10/00527.

Humic fractions in sandy soil after experiment with sewage sludge

Wojciech Tołoczko¹, Anna Wyrwicka², Magdalena Urbaniak³

¹ University of Lodz, Department of Soil Science and Geoecology, Narutowicza 88, 90-139 Lodz, Poland

² University of Lodz, Department of Plant Physiology and Biochemistry, Banacha 12/16, 91-327 Lodz, Poland

³ European Regional Centre for Ecohydrology of the Polish Academy of Sciences, Tylna 3, 90-364 Lodz, Poland

glebozn@uni.lodz.pl, wyrwicka@biol.uni.lodz.pl, m.urbaniak@erce.unesco.lodz.pl

The experiment was conducted on a rusty soil from Świerczyna village in the Lodz region, in the district of Pabianice, in the municipality of Dłutów. The soil of class VI was constantly used for agriculture with sowing oats, but for the last seven years it has been a fallow land covered with herbaceous vegetation. The thickness of humus horizon is 17-20 cm. The field from which the soil was taken to the experiment is surrounded by pine forest.

The experiment was founded on April 23, 2014 and lasted for 20 weeks. The soil was collected, sieved and transferred into flower vases. After this step the sewage sludge from sewage treatment plants in Rozprza, Przedbórz and Aleksandrów and certified sludge in doses of 3 and 9 Mg d.m./ha were applied. In the soil mixed with sewage sludge, the willows (*Salix viminalis*) were planted (in 5 repetitions), in addition soil without plantings but with the addition of sludge act as positive control (in 3 repetitions) while the soil without sludge and without willow act as negative control (in 3 repetitions). The soil for the analysis of the fulvic acid (KF), humic acid (KH) and organic carbon (TOC) content were collected after 10 and 20 weeks of experiment duration.

The results of analysis of KF, KH and TOC content in collected soil samples showed an increase in the amount of tested substances together with the amount of the applied sewage sludge: in soil fertilized with doses of 3 Mg d.m./ha KF values ranged between 0.2 and 0.9 [g C_{kf} · kg⁻¹ soil], the amount of KH between 3.5 and 4.4 [g C_{kh} · kg⁻¹ soil] and the amount of TOC ranged from 4.8 to 6.6 [g C_{org} · kg⁻¹ soil]. However, in the soil fertilized with doses of 9 Mg d.m./ha the content of KF fluctuated between 0.3 and 1.2 [g C_{kf} · kg⁻¹ soil], the content of KH of between 3.5 and 6.0 [g C_{kh} · kg⁻¹ soil] and the content of TOC from 4.4 to 9.0 [g TOC · kg⁻¹ soil].

The project was funded by the National Science Centre granted on the basis of the decision number DEC-2013/09/D/ST10/04043

Soil environment recultivation of the Kamiensk Mountain to the year 2006

Wojciech Tołoczko, Arkadiusz Niewiadomski

Uniwersytet Łódzki, Pracownia Gleboznawstwa i Geoekologii, Narutowicza 88, 90-139 Łódź, Polska
glebozn@uni.lodz.pl, arek_niew@interia.pl,

The research was conducted in spring 2006 on the outer dumping ground KWB Bełchatów. The aim of the study was to characterize the state of the soil environment at the dumping ground that is already known as Kamięnsk Mount. The effects of recultivation were studied with special emphasis on the surface layer of the soil forming.

J. Siuta (1985) indicates that the quantity, quality and distribution of organic matter can determine the degree of soil development. He created the humus content index that was used to determine the level of the recultivation of selected researched areas. The use of this index in the study aimed to identify certain regularities, which can be seen on recultivated land.

The evaluation of the outer dumping ground recultivation was carried out by calculating the amount of organic matter in Mg per 1 hectare of researched surface. Seven positions were examined, at different times of initiation of the recultivation process. The soiless grounds were stated in three positions (by J. Siuta classification). They were the places with the youngest planting, which were 9-13 years old in 2006, where the organic matter content does not exceed 10 Mg/ha. The worst recultivation degree was found on the southern slope where soil-forming processes were almost invisible. The pH_{KCl} remained at a high level of 7.1 and organic matter content was 2.5 Mg/ha. On the other two positions with soiless ground, organic matter content was higher and approached to 10 Mg/ha. The proper growth of vegetation was already observed in these places, which may have a beneficial effect on the soil-forming processes. On the next two positions with 12-13 years-old plants, the grounds were weakly and medium recultivated. The amount of organic matter was from 25 to 34 Mg/ha. These values as for a short recultivation time are not small and indicates the healthy development of A humus level.

On the researched areas with the longest time of recultivation 18-21 years old (in 2006) organic matter content ranged from 65 to 86 Mg/ha. According to the classification by J. Siuta (1985), these values relate to very well recultivated soils. Undoubtedly, human activity and favorable natural conditions – a northern slope and sufficient wetness, had a great impact on the success of the recultivation at these sites.

Siuta J, 1985: *Zasady badania gleb i roślin w ochronie środowiska*. Warszawa

Comparative Effect of Some Soil Amendment on Soil Reaction

Veysel Turan

*Bingol University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition,
12000, Turkey*

vturan@bingol.edu.tr

Soil reaction is so important case for plant growing and fertilizer. In recent years, environmental pollution, especially due to over fertile, which is an affiliate some Fertile, is one of the main purpose. In this study, the impact of different soil amendment (cattle, Chicken manure) application on soil reaction level and according to the change in soil pH was investigated be made whether the fertilizer recommendation. Soil was collected from the 0-20 cm depth of ikizce series in Harran Plan soils at the Harran University research area in Eyyubiye Campus. Treatments were 0,4 and 8 t/ha Chicken manure 0, 20 and 40 t/ha for cattle manure. Cattle and Chicken manure applications do not change any soil reaction.

The influence of organic matter fractions on PAH availability in soils

Ukalska-Jaruga Aleksandra, Smreczak Bożena, Klimkowicz-Pawlas Agnieszka, Pasternak Urszula

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska
aukalska@iung.pulawy.pl*

Concentrations and pattern of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the soil environment depend on their properties and distance from emission sources as well as physico-chemical characteristics of soils. Soil organic matter (SOM) plays an important role in sorption and desorption processes of PAHs and therefore affects their mobility, availability and risk for soil organisms. SOM contains components of various origin, properties and structures that exhibit different sorption affinity to organic contaminants. Among various carbonaceous macromolecules of SOM are compounds dissolved in soil solution, humic substances of natural origin and black carbon usually deriving from anthropogenic sources. The aim of the study was to determine the link between SOM fractions and concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in soils.

Six topsoils (0-30 cm) of different properties (pH H₂O= 4.4-8.2, content of clay= 1-14% and silt= 7-53%) were collected from agricultural soils affected by PAHs emission sources (Silesia region, Poland). Total organic carbon (TOC) content in soils was determined by Turin method. Different SOM fractions were selected: dissolved organic carbon -DOC (hot water extraction at 80°C/16h), humic substances-HS as regard the content of humic acids-HA + fulvic acids-FA + humins-HY (modified ISO 12782-4 Method) and black carbon (thermal oxidation at 375°C/ 24h). Determinations of PAH (GC-MS technique) comprised 16 compounds from US EPA list.

Soils differed substantially in TOC content (36.5-102.3 g·kg⁻¹) and individual SOM fractions. DOC and BC accounted for 3.8-9.4% and 3.0-27.2%, respectively of TOC. Fractionation of soil organic matter indicated on FA as the smallest portion (1-11.7%) of total HS while HA and Hy ranged from 14.3 to 65.2% and 32.2 to 84.7%, respectively. Concentrations of Σ16PAHs differed between soils from 0.21 to 38.60 mg·kg⁻¹ dry weight. PAHs exhibited statistically significant (p<0.05) positive correlation with BC (r=0.90) but the strongest link with humins (r=0.96) what confirmed significant effect of those fractions on PAHs resistance in soil.

The studies were supported from the National Science Centre project No 2011/03/B/ST10/05015

Soil moisture variability assessment on Polish territory from satellite measurements

Bogusław Usowicz¹, Mateusz I. Łukowski¹, Edyta Rojek¹, Wojciech Marchewski², Jerzy B. Usowicz³, Jerzy Lipiec¹

¹*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20-280 Lublin, Poland,* ²*Space Research Centre, Polish Academy of Sciences, Bartycka 18A, 00-716 Warsaw, Poland,* ³*Torun Centre of Astronomy of the Nicolaus Copernicus University, Gagarina 11, 87-100 Torun, Poland*
b.usowicz@ipan.lublin.pl, m.lukowski@ipan.lublin.pl, e.rojek@ipan.lublin.pl,
wmar@cbk.waw.pl, jerzy.usowicz@gmail.com, j.lipiec@ipan.lublin.pl

Moisture and soil temperature are the key factors affecting the process of water and energy exchange on the surface of land. Knowledge of soil moisture variability in time and space domain is essential to understand and predict climatic and hydrological processes. The diversity of soil moisture at different scales depends not only on the sum and distribution of precipitation, but also on the physical properties of the soil, plant cover and meteorological conditions. Poland has fairly limited surface water resources, which increasingly results in agricultural droughts, and after intense precipitation – in floods. The appropriate soil water status of cultivated fields is essential for proper growth and development of plants, consequently their yield. Due to the significant variability of soil moisture, the assessment of water resources for an area as large as Poland is a very difficult task. The aim of the study was to determine the spatial distribution of soil moisture in Poland over seasonal and longer time scales using data from satellite mission SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), conducted by the European Space Agency (ESA).

Spatial distributions of surface soil moisture (0-10 cm), derived from SMOS satellite and weekly averaged, show significant variation of soil moisture in Poland. In the central part of Poland, the contents of soil moisture are in the range from about 0.05 to 0.2 m³ m⁻³. High values, up to 0.5 m³ m⁻³, can be observed in the regions of the north-eastern and western borders. The data on a continental scale shows even more clearly, that high soil moisture contents are usually achieved in Lithuania and Polesie. Low soil moisture contents extend from the south-east, through the central part of Poland, towards the north-east. Slightly larger soil moisture contents were observed at this time in the Lublin region. The soils in north-western part of Poland remained then wetter. There is a justified expectation that SMOS data for Poland, shall improve water resources assessment and weather forecasting and that way provide more contribution to the regional climate modeling. The most direct application of these data should be in agriculture and hydrology in the management of water resources.

Selected properties and classification of technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and slag from hard coal and lignite power plants

Łukasz Uzarowicz, Zbigniew Zagórski, Wojciech Kwasowski, Lidia Oktaba, Marek Kondras, Józef Chojnicki

Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Faculty of Agriculture and Biology, Department of Soil Environment Sciences, 159 Nowoursynowska Str., 02-776 Warsaw, Poland

lukasz_uzarowicz@sggw.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl, wojciech_kwasowski@sggw.pl, lidia_oktaba@sggw.pl, marek_kondras@sggw.pl, jozef_chojnicki@sggw.pl

The aim of the research was to determine selected properties of technogenic soils developed from fly ash and slag from power plants in which hard coal and lignite was combusted. Chronosequences of soil profiles developed on coal combustion waste landfills of different age were studied. The soil profiles were classified according to Classification of Polish Soils (CPS 2011) and World Reference Base for Soil Resources (WRB 2014).

The soils studied were poorly developed technogenic soils (Technosols) showing a low degree of advancement of soil-forming processes. Soils occurring on wet landfills had a characteristic layering of soil substrate. Soils occurring on dry landfills were characterized by a homogeneous structure of technogenic soil substrate without apparent stratification. The soil substrate was strongly mixed in the soils which were reclaimed in the past. Well developed humus horizons were formed in the upper part of the oldest (several decades) soil profiles.

The soils investigated were characterized by variation of texture within the soil profiles (e.g. alternating layers of silt and sand and gravel). The soils studied had a low bulk density (of approx. 0.5 to 1.4 g·cm⁻³) and high total porosity (48–80%). The pH value measured in 1M KCl ranged from 5.2 to 10.3 (landfills at hard coal fired power plants) and from 7.8 to 12.6 (landfill at lignite fired power plants). Carbonate content was variable in soil profiles and amounted up to 5.9% (landfills at hard coal fired power plants) and up to 89.7% (landfill at lignite fired power plants). Base cations (especially Ca and Mg) predominated in the sorption complex of the soils studied, which resulted in a high percentage of base saturation (generally more than 90%).

The soils investigated were classified as initial industriozems (gleby industrioziemne inicjalne, CPS 2011), and as Spolic Technosols for which the following qualifiers can be assigned: Alcalic, Andic, Densic, Calcaric, Relocatic, Tephric, Transportic, and/or Vitric properties (WRB 2014).

Research funded by the Polish National Science Centre (decision no. DEC-2011/03/D/ST10/04599).

Mineral composition of technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and slag from hard coal and lignite power plants

Łukasz Uzarowicz, Zbigniew Zagórski

*Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Faculty of Agriculture and Biology,
Department of Soil Environment Sciences, 159 Nowoursynowska Str., 02-776 Warsaw,
Poland*

lukasz_uzarowicz@sggw.pl, zbigniew_zagorski@sggw.pl

The aim of the study was to determine the mineral composition of technogenic soils developed from fly ash and slag from power plants in which hard coal and lignite was combusted. The mineral composition of soil samples and the “fresh” fly ash and slags was examined by X-ray diffraction (XRD) and using a scanning electron microscope equipped with a system for chemical microanalysis (SEM-EDS).

Quartz and mullite ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$) predominated in the mineral composition of the “fresh” fly ash and slags after hard coal combustion. Amorphous substances and iron oxides (magnetite $\text{Fe}_3(\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+})\text{O}_4$ and probably maghemite $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) were also found there. Soils developed from wastes after hard coal combustion contained all above mentioned minerals inherited from fly ash and slag. Moreover, small amounts of calcite (CaCO_3) were identified, which most likely crystallized from soil solution rich in calcium. In some soil horizons containing large amounts of inherited magnetite, secondary iron oxides and oxyhydroxides (goethite, lepidocrocite, and possibly poorly crystallized Fe oxides, for example ferrihydrite) also occurred. The secondary iron oxides mentioned were the effect of weathering processes in soil environment.

Quartz predominated in the mineral composition of the “fresh” fly ash and slags after lignite combustion. Relatively small amounts of iron oxides (magnetite and hematite $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) were also found. In “fresh” fly ash, apart from minerals mentioned above, anhydrite (CaSO_4) and lime (CaO) were identified. Soils developed from wastes after lignite combustion contained quartz, magnetite, and hematite inherited from fly ash and slag. Furthermore, calcite which sometimes was a predominating mineral in certain soil horizons occurred. Minor amounts of gypsum were also found in the soils. Technogenic soils developed from wastes after lignite combustion contained some mineral phases unrecognized in detail which are most likely minerals of zeolite group.

Research funded by the Polish National Science Centre (decision no. DEC-2011/03/D/ST10/04599).

Estimation of Iron, Lithium and Manganese pollution in the Hormuz Island by using contamination factor

Vahidreza Jalali¹, Azam Jafari¹, Fatemeh Abaszadeh¹, Safoora Asadi Kapoorchal²

1-Shahid Bahonar University of kerman, Kerman, Iran

2-University of Guilan, Rasht, Iran.

v.jalali@uk.ac.ir, a.jafari@uk.ac.ir, fatemeh_abbaszade@agr.uk.ac.ir,

safooraasadi@guilan.ac.ir

Among environmental pollutants, heavy metals due to the non-biodegradation and physiological effects on organisms at low concentrations, are important. The objective of this study was to investigate the state of soil contamination with heavy metals including Iron, Lithium and Manganese in the soil sample of Hormuz Island. The study area covers an area of 42 km², it was located at entrance of the Persian Gulf, due to its geographical location and proximity to the Strait of Hormuz, its known as a Persian Gulf's key. For this purpose, the total concentration of Iron, Lithium and Manganese in the 58 surfer soil sample were measured by ICP-OES method. The states of contamination of the study area were investigated using contamination factor (CF). The obtained results showed that the contamination factor (CF) were obtained 4754, 24.31 and 3.49 for Iron, Manganese and Lithium elements, respectively. Totally its concluded that the impact of natural processes on the entry of heavy metals in to soil is the main source of soil pollution in this island.

Consumption of methane by soils: effect of land use

Anna Walkiewicz*, Małgorzata Brzezińska*, Ewa Wnuk**

**Institute of Agrophysics of the Polish Academy of Sciences, Department of Natural Environment Biogeochemistry, Doświadczalna 4 St., 20-290 Lublin, Poland*

*** University of Life Sciences in Lublin, Department of Biotechnology, Human Nutrition and Science of Food Commodities, Skromna 8 St., 20-704 Lublin, Poland
a.walkiewicz@ipan.lublin.pl, m.brzezinska@ipan.lublin.pl, ewkalbn@gmail.com*

Methane (CH₄) is a greenhouse gas with global warming potential 25 greater than carbon dioxide (CO₂). In the methane cycle, soil has two opposite functions. Under anaerobic conditions, methanogenesis takes place; hence, non-aerated parts of soil, especially permanently flooded areas (wetlands, rice paddies) are a source of methane. Aerated zones are inhabited by methanotrophic bacteria, which use CH₄ as a source of carbon and energy. By their activity, soil has the ability to consume methane and acts as a biofilter preventing emissions of CH₄ to the atmosphere from deeper parts where it is formed. Land management modifies methanotrophy and methanogenesis by changing soil conditions and thus affects the net emission of CH₄ to the atmosphere.

Methanotrophic activity depends on many physical and chemical factors (such as grain size distribution, temperature, moisture, methane and oxygen concentration, pH, C:N, addition of chemicals, nitrogen, phosphate, potassium fertilizers, pesticides). Overlapping of these factors is related to the land use, hence the different numbers and species composition of methanotrophic bacteria in different ecosystems.

Studies have shown that methanotrophic activity decreases in the following order: forest soils, wetlands, meadows and pastures, and cultivated soils. Forest soils create very good conditions for the activity of methanotrophic bacteria; therefore, they have the largest share in preventing global warming. A particularly important factor limiting the ability of soil to oxidize CH₄ is nitrogen fertilization, some pesticides, and soil compaction as a result of using heavy machinery. Such destruction of natural conditions results in the lowest methanotrophic activity of arable soils. Land use change (forestation, deforestation, agricultural cultivation) creates different conditions for the activity of methanotrophic bacteria. The difficulty in better understanding the process is a result of involvement of nitrogen transformations and significant genetic and functional diversity of methanotrophic bacteria.

Due to the impact of CH₄ on global climate change, the study of mechanisms regulating the methanotrophic activity of soils with different land use are needed and justified.

The paper was partly financed by the National Centre of Science according to decision number DEC-2013/11/N/NZ9/04725.

Response of methane oxidizing bacteria to oxygen status – unexplained knowledge

Anna Walkiewicz, Małgorzata Brzezińska, Paweł Szarlip

Institute of Agrophysics of the Polish Academy of Sciences, Department of Natural Environment Biogeochemistry, Doświadczalna 4 St., 20-290 Lublin, Poland
a.walkiewicz@ipan.lublin.pl, m.brzezinska@ipan.lublin.pl, p.szarlip@ipan.lublin.pl

Methanotrophic bacteria play an important role in the methane (CH₄) cycle. This component of the atmosphere has an ability to absorb infrared radiation; therefore, it is one of the greenhouse gases and causes a greenhouse effect. The presence of methane oxidizing bacteria was found in both soil and sediments of water. Activity of methanotrophs causes lower CH₄ concentration, since they use methane as a source of carbon and energy and oxidize it to carbon dioxide (CO₂) and water (H₂O). Methane oxidation may occur under aerobic and anaerobic conditions. Although oxygen is necessary for this catalysis, the reaction is also observed at a lower than atmospheric oxygen concentration. The composition of soil air is still changing, because it is determined by the properties and physical state of soil (such as texture, organic matter content, air-water conditions) and biological and chemical processes in soil. The effect of oxygen status on methanotrophic activity is not fully recognized. The present state of knowledge indicates that elucidation thereof requires taking into account several aspects. Dominance of the physiological group of methanotrophs is important - type I methanotrophs can oxidize CH₄ at the atmospheric concentration; type II prefers high CH₄ and low oxygen mixing ratios. Moreover, depending on the CH₄ and O₂ mixing ratios, different methanotrophic communities develop with a higher diversity at low than at high CH₄ concentrations. Oxygen status strongly affects the nitrogen metabolism of methanotrophs. Competition for O₂ between methanotrophic and heterotrophic bacteria has also been observed. Some methanotrophs are known to be microaerophilic bacteria. In anaerobic conditions, the process observed in marine sediments was carried out by a microbial consortium (CH₄ oxidizing Archaea and sulphate-reducing bacteria). Another mechanism shown by groups of denitrifying bacteria and Archaea and the same bacteria is the oxidation of CH₄ with nitrates (NO₃⁻ and NO₂⁻) as electron acceptors. Moreover, it was discovered that *Methylobacterium oxyfera* was able to generate O₂ in anoxic conditions by dismutation of nitric oxide.

Different oxygen status is a natural environmental situation and determination of its influence on methanotrophic activity is an important element in elucidation of this process in various ecosystems.

The paper was partly financed by the National Centre of Science according to decision number DEC-2013/11/N/NZ9/04725.

Lithological conditions promotes Planosol formation below sandstone escarpments in the Stolowe Mountains

Jarosław Waroszewski¹, Marek Kasprzak², Cezary Kabala¹, Oskar Bojko¹,
Paweł Jezierski¹

¹*Institute of Soil Science and Environmental Protection, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 50-357 Wrocław, Poland*

²*Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław, 50-137 Wrocław, Poland*

*jaroslaw.waroszewski@up.wroc.pl, marek.kasprzak@uni.wroc.pl,
cezary.kabala@up.wroc.pl, oskar.bojko@up.wroc.pl, pawel.jezierski@up.wroc.pl*

According to WRB classification (IUSS Working Group WRB, 2014) Planosols RSG holds soils having an *abrupt textural difference* ≤ 100 cm from the mineral soil surface; and directly above or below, a layer ≥ 5 cm thick, that has: (i) *stagnic* properties in which the area of reductimorphic colours plus the area of oximorphic colours is $\geq 50\%$ of the total area; and (ii) *reducing conditions* for some time during the year in the major part of the soil volume that has the reductimorphic colours. In the national classifications Planosols were often recognized as texturally differentiated soils or pseudogley soils, in the Soil Taxonomy they belong to Albaqualfs, Albaqualts and Argialbolls. Planosols are common soils of Argentina, Brazil and Ethiopia, they are much less widespread in Europe, only few examples came from France and Bulgaria. This study is emphasis the geogenetic processes as a key for coarsed texture surface and fine subsoil texture production result in Planosols formation. To precise lithological conditions that promote Planosols formation both pedological and geomorphological tools (electrical resistivity topography) were applied.

The most important factor deciding about Planosols presence is lithological situation below sandstone escarpments. Here, based on field observations and high-resolution electrical resistivity topography, two separated units were distinguished: (i) sandstone slope cover consisting larger boulders, with different thickness along a slope and (ii) mudstone complex in the footslope area. In a very gentle slope zone in the lower slope section, thickness of a sandy cover decrease, while mudstone derived materials passing closer to the surface. Texture contrast is visualized by the electro tomograms as multistratification of soil substrate. Coarse-grained, thick uppermost horizons are overlaying thicker, dense and fine-grained subsoil – *abrupt textural difference* can be detected. Compacted Bs and BC horizons are responsible for the water stagnation. Spatial distribution of Plansols below sandstone escarpments in the Stołowe Mountains is related to concave footslope zones, they occur often in mosaic soil complexes with Stagnosols, Podzols and Gleysols.

Forms of organic matter accumulation in forest soils in the Tatra Mountains

Katarzyna Wasak, Marek Drewnik

*Jagiellonian University, Institute of Geography and Spatial Management,
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska
katarzyna.wasak@uj.edu.pl, marek.drewnik@uj.edu.pl*

The manner of soil organic carbon (SOC) accumulation is interesting as its recognition can help better understand soil functioning and processes taking part on the boundary between the organic and mineral parts of the soil. This problem is also relevant in context of the role of soil in the organic carbon cycle in the natural environment.

Methods of soil organic matter (SOM) physical fractionation allow to distinguish individual SOM fractions depending on their degree of association with mineral particles, degree of decomposition, and susceptibility to further decomposition. This yields free particulate organic matter, particulate matter occluded in soil aggregates, and organic matter bound to mineral particles. There exist many methods of physical fractionation of SOM based on the destruction of soil aggregates and density separation of soil material.

The aim of the study is to assess the effect of soil parent material and forest vegetation type on differentiation between organic matter forms in humus-A horizons of forest soils in the Tatra Mountains. Four soil profiles were examined. Two profiles represent Rendzic Leptosols – one developed under beech forest and one under spruce forest. The two other profiles studied represent Haplic Cambisols – one developed under beech forest and one under spruce forest.

More of the organic carbon found in particulate organic matter is accumulated in humus-A horizons in Rendzic Leptosols than in humus A-horizons in Haplic Cambisols. The accumulation of this form of organic matter in Rendzic Leptosols is mainly affected by the strong structure of these soils. Occlusion in aggregates protects SOM from rapid decomposition. Research has shown that the amount of SOC in the particulate organic matter fraction is larger in humus-A horizons developed under spruce forest versus those under beech forest in soils developed from the same parent material.

Changes in morphology of Podzols as effect of the alkalization of soil environment

Jerzy Weber¹, Andrzej Kocowicz¹, Maria Jerzykiewicz², Magdalena Dębicka¹, Elżbieta Jamroz¹, Stanisława Strączyńska¹

¹Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland

²University of Wrocław, Faculty of Chemistry, F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław, Poland

jerzyweber@gmail.com, kocowicz.a@gmail.com, mariajerz@gmail.com, magdalena.debicka@gmail.com, elzbieta.jamroz@up.wroc.pl

Combustion of lignite is still in many countries the main source of energy, generating a huge amounts of alkaline residues stored in dumping sites. These waste materials are subjected to wind erosion, which contribute to the alkalization of surrounding environment. In the existed literature mainly the effect on vegetation and changes in chemistry of forest floor were investigated, while soils were examined only for changes in pH in surface horizons. There are no data on changes in deeper soil horizons. This concerns especially Podzols, which are naturally acid soils.

In this study the effect of fly ash dumping site on the surrounding Podzols was investigated. The soil profiles under study were Podzols derived under pine forest from loose quartz sand, located close to the dumping site of the electric power plant Belchatow, central Poland. The objects were soil profiles located at a distance of 50, 100, 400 and 500 m from the dumping site. Control profiles were located 7 km away from the object.

In all horizons of investigated soil profiles the main physico-chemical and chemical properties were determined, and additionally humic substances were studied (optical density, elemental composition and atomic ratios of humic and fulvic acids).

The fly ash from the landfill characterized by high salinity and strong alkaline reaction (pH=10), which contributed significantly to the changes of the pH values in soils horizons. The alkalization of soils adjacent to the landfill was found, which manifested in increasing of pH values, especially in ectohumus horizons. The impact of the landfill was also noted in deeper soil horizons, contributing to changes in morphology of Podzols analyzed. Investigated illuvial Bhs horizons indicated significantly lower contents of organic carbon, and consequently Bhs horizons have been converted into a relatively poor in humic substances Bs horizons. Furthermore, our results showed that alkalization of the environment in the vicinity of the fly-ash dumping site influence the transformation of organic matter in surface horizons, contributing to intensification of the humification processes.

The content and solubility of lead in cultivated soils of Podlasie

Józefa Wiater, Adam Łukowski, Piotr Ofman

Białystok University of Technology, Department of Technology in Environmental Engineering and Protection

ul. Wiejska 45A, 15-333 Białystok, Polska

j.wiater@pb.edu.pl, adamus@pb.edu.pl, p.ofman@pb.edu.pl

The aim of this study was to determine the total content of lead and its fractions in cultivated soils in Podlasie, used as arable land and permanent grassland. Research material was collected in years 2011, 2012 and 2013 from cultivated soils from Podlaskie voivodship from 105 control points. Control points were located in most of municipalities in Podlaskie, one point for selected areas. Selected control point were located at mineral soils, which were used as arable lands and at organic soil used as grassland. Soils were deprived of external sources of contaminants such as roads and industrial facilities. Samples were collected for cultivated layer, referred to depth of 0- 30 cm. Samples were collected after crops harvesting. Basic physico- chemical properties were indicated in soils, such as grain size distribution, organic carbon content, pH in 1 M KCl potentiometrically. Agronomic category was defined in studied soil. They were divided into two groups- very light and light soil and medium soils. The content of total lead was after aqua regia digestion and content of its fraction was determined by a modified BCR [Rauert et al. 1999]. Determination was made by atomic absorption spectroscopy with electrothermal atomization with Varian AA- 100 spectrophotometer. Very light and light soils contained lead at geochemical background level in its average content exceeded $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ in range from 2,12 to $13,60 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ The distribution of lead in each fraction was as follows: the largest share I total content had II fraction and in average it was equal to 43,19%. Fractions I, III and IV contained similar amount of lead, respectively $1,7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ (19,48%), $1,77 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ (21,48%) and $1,59 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ (19,60%). In medium soils, similar content of lead was observed as in lighter soils. All soil from this group were described as unpolluted. The distribution of lead in each fraction was very similar to its distribution in lighter soils. Lead participation in III fraction averaged to 42,30% and in remaining fraction I, II and IV amounted averagely respectively to 19,99%, 21,81% and 18,36%. In heavy soils the content of total lead was slightly higher- average $10,80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ Heavy soils were also unpolluted with lead. The highest lead content was in II fraction- average 46,60 %, while in residual form 20,04%, associated with organic matter 18,15% and in most accessible fraction 17,10% of total lead. In organic soils lead content was higher than in mineral soils (according to light soils almost twice as much, and according to heavy soil $6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$ more), but those soil were unpolluted. Distribution of this element was slightly different comparing to mineral soils.

The impact of the intensity of growing oats on the selected properties of brown soil

Stanisław Właśniewski, Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak

*University of Rzeszów, Department of Soil Science, Environmental Chemistry and Hydrology, A. Zelwerowicza 8b, 35-601 Rzeszów, Poland,
swlasnie@ur.edu.pl, ehajduk@ur.edu.pl, jkaniucz@ur.edu.pl*

The intensification of cereal production contributes to the growth of crops. However, it is not without impact on changes in soil properties. A special part in shaping the properties of soils, among agronomic factors, is attributed to nitrogen fertilization, the effect of sowing is less known. The scope and direction of changes in soil properties depends to a large extent on grain size and mineral composition of the soil.

The aim of this study was to determine the effect of diversified nitrogen fertilization (0, 40, 80, 120 kg N/ha) and sowing densities (350, 450, 550, 650 pcs./m²) of the two forms of oats (hulled and of naked) on selected properties of brown soil.

The study was conducted between 2008-2010 in the fields of Variety Assessment Experimental Station in the town of Lubliniec New (Plateau Tarnogród) and Dukla (Low Beskids).

Before the foundation of the experiment, brown soil in Lubliniec New, with loamy sand grain, showed acidic reaction and was characterized by low sorption capacity (6.98-7.94 cmol (+)/kg). Organic carbon content ranged from 7.04 to 7.35 g/kg and a nitrogen content from 0.53 to 0.57 g/kg. The soil had a high content of available phosphorus, potassium and magnesium.

Leached brown soil in Dukla, made from sandstone and tertiary slate had granulometric composition of loam with a high content of skeleton. The pH of the soil was slightly acidic. Soil sorption complex was characterized by a high sorption capacity (in the range of 22.10-26.68 cmol (+)/kg) and 95% saturated with a basic cations. Organic carbon content was high and ranged from 12.00 to 13.31 g/kg and a nitrogen content from 1.382 to 1.599 g/kg. The content of available phosphorus and potassium was high, and magnesium standard.

The applied nitrogen fertilization had no effect on the growth of soil acidification. In the brown soil leached in Dukla with the dose of 40 kg N/ha, there was a significant increase in soil pH, total exchangeable base cations and sorption capacity. Nitrogen fertilization increased the content of organic carbon only in the acid brown soil in the Lubliniec.

The density of the sowing used in the experiment did not significantly change the characteristics of the tested brown soils. Only in Dukla, where compacted density sowing of 550 and 650 pcs./m² was used and where the variety of oats Croesus was grown there was an increase in organic carbon content.

Solubility of some microelements in soil after application of increasing doses of CaO

Teresa Wojcieszczuk, Marta Bablak, Marta Wojcieszczuk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Polska
Teresa.Wojcieszczuk@zut.edu.pl, Marta.Wojcieszczuk@zut.edu.pl

Soil liming is an agricultural practice affecting the solubility of chemical elements and their availability to plants. Depending on hydrolytic acidity and the content of colloidal clay in soil, dissolving capacity of chemical elements will vary under different weather conditions, especially precipitation frequency and intensity. Therefore, there is the need for detailed studies on the possible mobilisation of macroelements in the soil by CaO application, in particular, which simultaneously may cause excessive precipitation of microelements in the form of insoluble salts.

As a result of the application of CaO, soil properties are affected by cations Ca^{++} and released ions OH^- . In laboratory examinations, solubility of microelements in the soil, after its liming with CaO doses, calculated according to a single, double and triple value of hydrolytic acidity, was estimated.

Soil material was collected from arable-humus horizon near the Training - Research Centre for Renewable Energy in Ostoja, located within Gumieniecka Plain, which is a part of Szczecin Lowland. Before and after liming basic soil analyses were performed and the solubility of chemical elements in distilled water and HCl at the concentration $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ by means of ASA, was determined.

With increasing doses of CaO, the concentration of ions H^+ and hydrolytic acidity values were decreasing.

Triple dose of CaO (3Hh) brought about a considerable loss of Mg and K, and the increase in Na and Ca, soluble in HCl ($0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$).

In turn, these changes had an influence on the solubility of microelements in HCl ($0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) and distilled water.

In comparison with the soil without liming, the greatest quantitative changes after triple dose of CaO, were found in Pb, Cd, Cu, Fe soluble in HCl. In analysed microelements, soluble in distilled water, the highest quantitative changes were ranked as follows: Fe, Mn, Ni, Zn, Cu, Pb, Co. Triple rate of CaO resulted in the increase of Cu and Pb, considerable loss of Fe, Mn, Ni, Cu, and next Zn, Co.

Are the agricultural soils from Lublin region biologically degraded?

Agnieszka Wolińska^a, Anna Szafranek-Nakonieczna^a, Urszula Zielenkiewicz^b, Hanna Rekosz-Burlaga^c, Agata Goryluk-Salmonowicz^c, Artur Banach^a, Mieczysław Błaszczyk^c, Zofia Stępniewska^a

^a *The John Paul II Catholic University of Lublin, Department of Biochemistry and Environmental Chemistry, 11 Konstantynów Str., 20-708 Lublin, Poland*

awolin@kul.pl, anna.szafranek@kul.pl, abanach@kul.pl, stepz@kul.pl

^b *Institute of Biochemistry and Biophysics PAS, Department of Microbial Biochemistry, 5a Pawińskiego Str., 02-206 Warszawa, Poland*
ula.zet@ibb.waw.pl

^c *Warsaw University of Life Sciences, Department of Microbial Biology, 159 Nowoursynowska Str., 02-776 Warszawa, Poland*
mjkb111@gmail.com, h.rekosz@interia.pl, agatagoryluk@interia.pl

The aim of the study was to reveal the effect of agricultural practices on soils biological properties (expressed by microbial biomass, respiration, ammonification and dehydrogenase activities, abundance of copio- and oligotrophic bacteria and soil DNA content) as well as estimation of soil biological degradation state caused by agricultural practices. During laboratory experiments 6 different soil units agriculturally exploited and the same number of control soils not agriculturally used taken from surface layer (0–20 cm) were studied. Under laboratory conditions the soils were subjected to analysis of: pH values, total carbon and nitrogen levels, microbial biomass (the fumigation-extraction method), respiration activity (gas chromatography method), copiotrophic bacteria number (plate method on nutritive agar), oligotrophic bacteria number (broth agar 1000 fold diluted). Dehydrogenase activity was determined by TTC test, potential ammonification activity with the use of arginine as a substrate, whilst DNA isolation was carried out by chloroform extraction method. It has been shown that agricultural practices contributed to pH decrease and impoverishment of carbon, which implies the reduction of copio- and oligotrophic bacteria abundance, decline of microbial biomass, respiration and DNA content in relation to control soils. Agricultural exploited soils have also revealed much lower dehydrogenase and ammonification activities in comparison with control sites. Ratio of oligotrophic to copiotrophic bacteria (O:C), being an indicator of soil biological balance ranged from 1.27–2.87 to 1.5–4.37 for arable and control soils, respectively. Lower values of studied factors observed in agricultural soils clearly indicated progressive biological degradation process. Among the examined soils the strongest biological degradation phenomenon was found for rendzina's, whereas the least susceptible for degradation turned out to be black earth.

Project was financed by the National Science Centre (Poland), granted on the basis of decision DEC-2013/09/D/NZ9/02482.

Evaluation of contamination of soil reclaimed using composites containing drill cuttings based on biological tests

Anna Wójcikowska-Kapusta, Stanisław Baran, Grażyna Żukowska

University of Life Sciences in Lublin, Institute of Soil Science, Engineering, and Environment Shaping, 7 Leszczyńskiego Street, 20-069 Lublin, Poland
anna.kapusta@up.lublin.pl; stanislaw.baran@up.lublin.pl; grazyna.zukowska@up.lublin.pl

The aim of the study was to evaluate the contamination of soil reclaimed using composite produced on the basis of drill cuttings with the addition of sewage sludge and postconsumer mineral wool in a pot experiment. The paper presents an assessment of soil contamination based on biological assays: Phytotoxkit using garden cress (*Lepidium sativum*) and Microtox[®] using a strain of luminescent marine bacteria (*Vibrio fischeri*).

The model pot experiment included the mixture of drill cuttings with industrial sewage sludge from Zakłady Azotowe S.A. in Puławy and postconsumer mineral wool in the following variants: soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 10%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 20%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 40%); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 10% + 500 m³ mineral wool); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 20% + 500 m³ mineral wool); soil (80%) + 20% (mixture of drill cuttings with sewage sludge 40% + 500 m³ mineral wool).

The point of reference was the soil without additives, soil + 30t/ha manure, and soil + NPK. Each variant was performed in triplicate. In the first year of the research, white mustard was grown on the prepared substrates, while in the second - maize. Soil samples for analyses were collected in 3 dates: after experiment founding, after mustard harvest, and after maize harvest.

Length of *Lepidium sativum* roots depended on the proportion of sewage sludge in the composite mixture. The 40% addition of sludge resulted in a 1.5-fold reduction in root length as compared to the soil without composite, whereas over 2-fold in reference to the soil + NPK. Admixture of postconsumer mineral wool and grown plant did not affect the garden cress roots length.

Analysis of the biological test using *Vibrio fischeri* bacteria indicated the diverse toxicity of mixtures based on the drill cuttings. The least favorable conditions for bacteria development (regardless of a plant grown) were created by variant: soil 80% + 20% mixture of drill cuttings with sewage sludge 40% + 500 m³ mineral wool, whereas the most favorable – by variant: soil (80%) + 20% mixture of drill cuttings with sewage sludge 10%.

The work carried out in the framework of the research project No BG1/SOIL/2013 BLUE GAS-Polski Gaz Łupkowy "Optimization of methods for drill cuttings management".

Impact of temperature on the biological properties of soil

Jadwiga Wyszowska, Agata Borowik

*University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Microbiology,
Pl. Łódzki 3, 10-727 Olsztyn, Poland*

jadwiga.wyszowska@uwm.edu.pl, agata.borowik@uwm.edu.pl

It is widely assumed that soil microorganisms are mesophilic microorganisms. However, this view may be not valid in all climate zones. In the case of Polish soils, it should rather be recognized that the most active are psychrophilic microorganisms, although the important role of mesophilic microorganisms, whose survival varies over a fairly wide range of temperatures, cannot be excluded. With the above-mentioned data in mind, it is extremely important to determine a correlation between the soil temperature and microbial activity. Therefore, the aim of this study was to determine the response of soil microorganisms and enzymes to the temperature of soil. The effect of the temperatures: 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C and 25 °C on the count, colony development index and ecophysiological diversity index of bacteria, actinomycetes and fungi was investigated under laboratory conditions. The reactions of seven enzymes (dehydrogenases, catalase, urease, arylsulfatase, β -glucosydase, acid photsphatase and alkaline phosphatase) to temperature stress were also studied. The study was performed using four different soils differing in their granulometric composition: sand, loamy sand, sandy loam and silty loam.

The studies demonstrate that the temperature, regardless of the type of soil formation, significantly shapes the conditions for growth and development of microorganisms. It was found that the optimal temperature for the development of microorganisms soil was 15 °C. Typically, at this temperature, the highest activity of dehydrogenases, catalase, acid phosphatase and arylsulfatase was reported, while the highest activity of alkaline phosphatase was found at 20 °C, and of urease and β -glucosidase, at 25 °C. The highest colony development index (CD) for organotrophic bacteria was recorded in soils incubated at 25 °C, while for actinomycetes and fungi, at 15 °C. The incubation temperature of soil only slightly changed the ecophysiological variety of the investigated groups of microorganisms. The response of soil microorganisms and enzymes was more dependent on the soil granulometric composition than on its temperature.

The impact of spruce tree uprooting on the soil chemical properties of the Babia Góra Mountain

Paweł Zadrozny¹, Paweł Nicia¹, Romualda Bejger²

¹*Department of Soil Science and Soil Protection, Agriculture and Economy Faculty, University of Agriculture in Krakow, Al. Mickiewicza 21, 30-120 Krakow, Poland; rrzadroz@cyf-kr.edu.pl rnnicia@cyf-kr.edu.pl*

²*West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Physics and Agrophysics, ul. Papieża Pawła IV/3, 71-459 Szczecin, Poland; Romualda.Bejger@zut.edu.pl*

The gap is formed as result of tree falling, where the activity of the wind and rainwater intensifies. It increases the dropping of the ground from the plate root formed uprooting tree and leads to changes in soils of uprooting tree microhabitats.

The aim of study was to determine of changes in soil chemical properties of the uprooting trees microhabitats formed after spruces falling in Department 93 in the Babia Góra National Park. The studies were carried out on uprooting trees at the age of 1, 3 and 5 years. The soils from uprooting tree pits, plate roots and mineral and organic mounds were analyzed. Control profiles with the intact of genetic soil horizons were made in the immediate vicinity of studied uprooting trees.

The organic carbon content and total nitrogen in different parts of studied uprooting trees and in control profiles was similar (organic carbon in uprooting trees 7.11-419.45 g·kg⁻¹ and in control profiles 7.22-444.29 g·kg⁻¹; total nitrogen in uprooting trees 0.63-16.53 g·kg⁻¹ and in control profiles 0.59-19.36 g·kg⁻¹).

The obtained results confirmed the large diversity in the organic carbon content and total nitrogen both in soils from analyzed parts of uprooting trees and between soils from uprooting trees and control profiles.

The average of organic carbon content and total nitrogen in organic mound of all age studied groups uprooting trees was lower than in the organic horizons of the corresponding control profiles. The content of these components in the uprooting tree pits was higher than in the corresponding parent rock horizon in control profiles, but the highest differences were characterized the youngest uprooting trees.

The studies were co-financed by the Ministry of Science and Higher Education, Poland, project No N N305 106534.

Long term mineral fertiliser use impact on soil chemical properties depending crop rotation

Livija Zarina¹, Līga Zarina²

¹State Priekuli Plant Breeding Institute, Zinatnes Str.1a, 4126 Priekuli, Latvia,

²Department of Geology University of Latvia, Alberta Str. 10, 1010 Riga, Latvia
Livija.Zarina@priekuliselekcija.lv, Liga.Zarina@lu.lv

To clarify the impact of long term mineral fertiliser use on soil chemical properties, there were data from long term experimental field in Priekuli Plant Breeding Institute (57°19'N, 25°20'E) analyzed. The experiment under the guidance of Dr.agr.Vilnis Mikelsons was on a sod-podzolic sandy loam soil in 1958 established. The normal mean temperature in the years of experiments varied from -6.2 °C in January to 16.7 °C in July. This paper describes results from thirty years period starting 1964. The experiment included five main and four additional crop rotations with following crops and its sequence:

- 1. Barley- potato-barley,
- 2. Barley- clover/grasses- potato,
- 3. Barley- clover/grasses- rye- potato,
- 4. Barley- clover/grasses- barley- rye- barley- potato,
- 5. Barley- clover/grasses- clover/grasses- rye- barley- potato,
- 6. Rye- black fallow,
- 7. Rye- barley- rye- oat;
- 8. Rye- barley- rye- black fallow,
- 9. Rye- rye- rye- rye- clover-clover- clover- clover.

The rates of fertilisers were N-66, P- 90, K- 135 kg ha⁻¹ and N-132, P- 180, K- 270 kg ha⁻¹ that were applied by using ammonium nitrate, potassium chloride and ordinary superphosphate. Both fertilising rates were used for main crop rotations (1 to 5), and only double rate of NPK- for additional (6 to 9) crop rotations. Soil tillage technology was based on the traditional in Latvia manners- ploughing in the autumn and cultivation after spreading of mineral fertilisers. A measurement of soil pH and nutrient content was performed every year.

Results from experimental field demonstrated significant changes of the basic soil chemical characters during the 30 years period. Depending crop rotation soil pH decreased 0.6 -1.1 units, but the content of both- plant available P₂O₅ and K₂O increased on 52 -541 %.

In conclusion, the impact on soil chemical parameters significantly affect including in crop rotation clover/grasses and black fallow.

Application of thermogravimetry coupled with mass and infrared spectrometry for studies on chemical and physicochemical properties of soils and their humus substances

Patrycja Boguta

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences in Lublin
Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland; p.boguta@ipan.lublin.pl*

Main goal of the studies was attempt of comprehensive description of chemical properties of the soils and their humus compounds using thermogravimetric measurements coupled with mass and infrared spectrometers. Materials for the studies were 5 soil samples exhibiting varied chemical properties. Humic and fulvic acids were isolated from above soils on the way of alkaline extraction, by using method recommended by International Humin Substances Society. The measurements were carried out with Netzsch STA 449 F3 Jupiter thermogravimeter coupled with Netzsch Aeolos mass spectrometer and with Bruker Tensor 27 infrared spectrometer. Apart from the TG characteristics, DTA and DTG curves were also recorded describing heat effect of the processes. Analyses were performed in nitrogen atmosphere (flow rate: 50ml/min), with the constant heating rate of the furnace 10K/min, in Al₂O₃ crucibles. Gaseous products of the material decomposition were transported in real time and continuously together with purge gas (N₂) to the infrared spectrometer where 3D FTIR spectra were recorded in function of temperature/time, wavenumber and absorbance, and to the mass spectrometer, where particles mass as m/z ratio was recorded.

Results showed differences in mass loss for the samples originated from different soils and for their humus compounds. These differences related mainly to the loss of water and carbon dioxide and resulted from both varied amount of substances released and varied temperature at which pyrolysis taken place. This was an evidence on presence of differences in the chemical structure of studied samples. Calculated DTG curves additionally emphasised above changes. The samples with high amount of carbonates exhibited clear changes on the measured characteristics connected with releasing of carbon dioxides from inorganic compounds. QMS spectra overlapped on the TG and DTG curves in function of temperature were qualitative confirmation of released products. Released substructures were also identified by extraction of FTIR spectrum for given temperature. Additional information about chemical structures from which gaseous products were released, were provided by data calculated from DTA and DSC curves describing energetic effect of the pyrolysis processes.

The studies were partly carried out within the framework of a research project. The project was financed from funds of National Science Center on the base of decision number DEC-2013/11/D/NZ9/02545.

Skorowidz autorów wystąpień i posterów
(streszczenia w jęz. polskim: strony 42-225,
w jęz. angielskim: strony 227-431)

**Index of authors of oral and poster
presentations**

(abstracts in Polish: pages 42-225; in English: pages 227-431)

- | | |
|--|---|
| Abdelmonem M. A. - 276 | Błachowski A. - 206, 410 |
| Adamiak E. - 71, 261 | Błaszczuk M. - 204, 221, 408, 427 |
| Alvarez B. - 82, 277 | Błońska E. - 46, 92, 230, 289 |
| Azam J. - 418 | Bogacz A. - 52, 93, 107, 133, 205,
239, 290, 306, 332, 409 |
| Bablak M. - 220, 426 | Bogusz A. - 94, 291 |
| Baliuk S. - 278 | Boguta P. - 95, 226, 292, 432 |
| Banach A. - 203, 221 | Bogužas V. - 370, 371 |
| Banach-Szott M. - 83, 279, 407,
427 | Bojko O. - 96, 215, 293, 421 |
| Bandow N. - 355 | Borowik A. - 149, 223, 350, 429 |
| Baran E. - 84, 89, 146, 192, 222,
280, 285, 347, 399, 428 | Borowska K. - 97, 294 |
| Bartkowiak A. - 85, 281 | Brandova D. - 78, 271 |
| Bartmiński P. - 181, 386 | Brożek S. - 46, 230 |
| Bączek P. - 122, 321 | Brzezinska M. - 213, 214, 269,
419, 420 |
| Becher M. - 42, 86, 178, 226, 282,
383 | Bucheli T. D. - 64, 158, 254, 361 |
| Beczek M. - 44, 228 | Cerdà A. - 231, 250, 295, 341 |
| Bednarek R. - 76, 268 | Charmas B. - 64, 254 |
| Bejger R. - 69, 87, 224, 259, 283,
430 | Charzyński P. - 47, 231 |
| Bekier J. - 88, 127, 284, 326 | Chodorowski J. - 98, 296 |
| Belowski J. - 60, 249 | Chojnicki J. - 48, 151, 211, 233,
352, 416 |
| Białousz S. - 43, 227 | Chudecka J. - 99, 297 |
| Bieganowski A. - 44, 228 | Ciarkowska K. - 49, 234 |
| Bielińska E. J. - 89, 285 | Cierniewski J. - 140, 340 |
| Bijak S. - 90, 91, 286, 287 | Cuske B. - 50 |
| Bilińska-Wielgus N. - 109, 110,
308, 309 | Cuske M. - 59, 100, 101, 112, 137,
169, 235, 248, 298, 299, 311,
336, 373 |
| Bilošová H. - 288 | Czępińska-Kamińska D. - 102,
146, 300, 347 |
| Bińczycki T. - 45, 229 | |

- Czyż E. - 125, 324
 Ćwieląg-Piasecka I. - 51, 88, 103, 105, 165, 236, 284, 301, 304, 368
 Dąbkowska-Naskręt H. - 143, 344
 Dąbrowski M. - 124, 190, 323, 397
 Debaene G. - 302
 Dec Dorota - 104, 303
 Degórski M. - 56, 245
 Dębicka M. - 103, 105, 106, 144, 145, 217, 301, 304, 305, 345, 346, 423
 Dębska B. - 83, 279
 Długosz J. - 160, 363
 Drab M. - 117, 118, 316, 317
 Dradrach A. - 107, 137, 306, 336
 Drewnik M. - 108, 168, 216, 307, 372, 422
 Egli M. - 78, 271
 Falandysz J. - 179, 384
 Faliński K. - 60, 249
 Fatemeh A. - 418
 Feiza V. - 371
 Feizienė D. - 371
 Ferris F. G. - 237
 Frąc M. - 109, 110, 308, 309, 376
 Futa B. - 89, 285
 Gabriels D. - 238
 Gajewski P. - 111, 135, 310, 334
 Gałka B. - 50, 100, 101, 112, 115, 137, 138, 235, 298, 299, 311, 314, 336, 337
 Gamrat W. - 68, 257
 Gargiulo L. - 49, 234
 Gąsior J. - 82, 114, 121, 277, 313, 320
 Gąsiorek M. - 113, 167, 312, 369
 Gersztyn L. - 68, 115, 257, 314
 Glina B. - 52, 239
 Golińska P. - 191, 398
 Gołda S. - 116, 315
 Gonet S. - 53, 67, 163, 240, 256, 366
 Goryachkin S. - 241
 Goryluk-Salmonowicz A. - 221, 427
 Gozdowski D. - 152, 353
 Górská E. B. - 152, 353
 Górski A. - 203, 204, 407, 408
 Grabowska K. - 48, 233
 Grabowska-Wrzesińska M. - 97, 294
 Greinert A. - 117, 118, 316, 317
 Gryta A. - 109, 110, 308, 309
 Gubrynowicz O. - 93, 290
 Gusiatin Z. M. - 119, 120, 150, 318, 319, 351
 Hajduk E. - 121, 219, 320, 425
 Hakamaki P. - 102, 300
 Halarewicz A. - 122, 139, 321, 338
 Harasimiuk A. - 123, 322
 Hein S. - 355
 Hilber I. - 64, 158, 254, 361,
 Horn R. - 242
 Hulisz P. - 54, 124, 243, 323
 Jadczyzyn J. - 125, 324
 Jäger K. D. - 65
 Jalali V. - 418
 Jamroz E. - 88, 126, 127, 144, 145, 217, 284, 325, 326, 345, 346, 423
 Jankowski M. - 55, 148, 186, 190, 200, 244, 349, 392, 397, 405
 Janusz G. - 110, 309
 Jaremko D. - 42, 86, 178, 226, 282, 383
 Jarnuszewski G. - 128, 129, 130, 187, 327, 328, 329, 393
 Jasińska J. - 191, 398

Jaworska H. - 131, 143, 330, 344
 Jerzykiewicz M. - 132, 217, 331, 423
 Jezierski P. - 133, 137, 205, 215, 332, 336, 409, 421
 Jonczak J. - 56, 134, 245, 333
 Jordán A. - 231, 295
 Józefowska A. - 57, 167, 246, 369
 Kabąła C. - 47, 58, 59, 78, 96, 112, 133, 156, 157, 169, 170, 171, 205, 215, 232, 247, 248, 271, 293, 311, 332, 359, 360, 373, 374, 375, 409, 421
 Kacprzak A. - 168, 372
 Kaczmarek Z. - 111, 135, 310, 334
 Kaczorek D. - 79, 174, 273, 379
 Kajdas B. - 80, 136, 274, 335
 Kalbe U. - 355
 Kalembsa D. - 86, 178, 282, 383
 Kalisz B. - 180, 183, 385, 388
 Kaniuczak J. - 121, 219, 320, 425
 Kantek K. - 147, 348
 Karczewska A. - 50, 59, 100, 101, 137, 115, 112, 107, 138, 205, 235, 248, 298, 299, 306, 311, 314, 336, 337, 409
 Kasper L. - 162, 365
 Kasprzak M. - 215, 421
 Kaszubkiewicz J. - 59, 60, 133, 139, 170, 248, 249, 332, 338, 374
 Kawałko D. - 122, 139, 321, 338
 Kazakova I. - 339
 Kaźmierowski C. - 140, 155, 340, 357
 Keesstra S. - 231, 250, 295, 341
 Kiepuszewska A. - 178, 383
 Kierczak J. - 78, 271
 Kirkiewicz A. - 162, 251, 365
 Kiryłuk A. - 61
 Kisiel M. - 62, 252
 Kitczak T. - 162, 365
 Klimkowicz-Pawlas A. - 63, 74, 141, 209, 253, 265, 342, 414
 Kobierski M. - 142, 143, 160, 343, 344, 363,
 Kocowicz A. - 105, 127, 144, 145, 217, 304, 326, 345, 346, 423
 Kołtowski M. - 64, 254
 Komisarek J. - 66, 255
 Kondras M. - 102, 146, 151, 173, 211, 300, 347, 352, 378, 416
 Kondratowicz-Maciejewska K. - 142, 343
 Koper J. - 154, 356
 Korzeniowska J. - 116, 147, 315, 348
 Kostecki J. - 117, 118, 316, 317
 Kowalkowski A. - 65
 Kowalska A. - 58, 247
 Kozanecka T. - 152, 353
 Królewicz S. - 140, 340
 Kruczkowska B. - 56, 148, 245, 349
 Krysiak A. - 137, 336
 Krześlak I. - 68, 257
 Kucharski J. - 149, 350
 Kucharski M. - 149, 350
 Kulikowska D. - 119, 120, 150, 318, 319, 351
 Kurzawski G. - 180, 385
 Kusza G. - 124, 165, 323, 367
 Kwasowski W. - 48, 90, 102, 146, 151, 152, 172, 173, 211, 233, 286, 300, 347, 352, 353, 377, 378, 416
 Kwiatkowska-Malina J. - 153, 354
 Lamorski T. - 69, 259
 Landová H. - 288
 Lasota J. - 46, 92, 230, 289

Lehnik-Habrink P. - 355
 Lemanowicz J. - 85, 154, 281, 356
 Lewińska K. - 137, 138, 140, 155, 336, 337, 340, 357
 Liaudanskiene I. - 358, 370
 Ligęza S. - 192, 399
 Lipiec J. - 77, 210, 270, 415
 Ludwisiak Ł. - 90, 286
 Łabaz B. - 133, 139, 156, 157, 332, 338, 359, 360
 Łachacz A. - 180, 183, 385, 388
 Łęczyński L. - 124, 323
 Łukowsk A. - 210, 218, 270, 415, 424
 Łukowski M. - 77
 Madej J. - 158, 361
 Makuch-Pietraś I. - 159, 362
 Malczyk P. - 160, 363
 Malinowski R. - 161, 162, 364, 365
 Maliszewska-Kordybach B. - 63, 74, 141, 253, 265, 342
 Malkiewicz M. - 52, 239,
 Marcinek J. - 66, 255
 Marczewski W. - 77, 210, 270, 415
 Marczuk O. - 189, 396
 Markiewicz M. - 67, 163, 256, 366
 Markowska M. - 102, 300
 Marzec M. - 164, 197
 Mataix-Solera J. - 231, 295
 Matyja K. - 100, 298
 Mazurek R. - 80, 165, 274, 367
 Medyńska-Juraszek A. - 88, 103, 166, 284, 301, 368
 Mele G. - 49, 234
 Meller E. - 128, 161, 187, 327, 364, 393
 Mendyk Ł. - 52, 67, 68, 76, 163, 239, 256, 257, 268, 366
 Mermut A. - 258
 Miano T. - 250, 272
 Michalczuk J. - 159, 362
 Michalik M. - 136, 335
 Michalski A. - 124, 323
 Miechówka A. - 57, 167, 246, 369,
 Mielnik L. - 87, 283
 Mikučionienė R. - 370, 371
 Milewska U. - 201
 Miturski T. - 98, 296
 Mocek A. - 111, 135, 195, 310, 334, 402
 Monastyrská S. - 114, 313
 Mróz T. - 165, 367
 Musielok Ł. - 168, 372
 Musztyfaga E. - 100, 101, 169, 170, 171, 298, 299, 373, 374, 375
 Nazarkiewicz M. - 114, 313
 Nicia P. - 69, 87, 224, 259, 283, 430
 Niedźwiecki J. - 125, 302, 324
 Niewidomski A. - 208, 412
 Novák J. T. - 60, 249
 Novara A. - 341
 Ofman P. - 218, 424
 Oktaba L. - 102, 146, 151, 173, 174, 211, 300, 347, 352, 378, 379, 416
 Okołowicz M. - 172, 377
 Olejarski I. - 175, 380
 Oleszczuk P. - 64, 94, 158, 196, 254, 291, 361, 403
 Olszowska G. - 70, 176, 260, 381
 Oluchi N. E. - 376
 Orenes F. G. - 341
 Orzechowski M. - 177, 193, 382, 400
 Orzełek P. - 164
 Oszust K. - 109, 110, 308, 309

Otręba A. - 146, 347
 Owczarzak W. - 111, 135, 195, 310, 334, 402
 Pakuła J. - 42, 83, 178, 226, 279, 383
 Panek J. - 110, 309
 Pankavec S. - 179, 384
 Papierowska E. - 180, 385
 Paprota D. - 161, 162, 364, 365
 Pasternak U. - 209, 414
 Pawlik A. - 110, 309
 Pawluczuk J. - 71, 261
 Paziewska K. - 173, 378
 Pecio A. - 302
 Pereira P. - 231, 295
 Perzanowska A. - 172, 377
 Piekarczyk J. - 140, 340
 Pielech J. - 42, 86, 226, 282
 Pieniążek M. - 121, 320
 Plak A. - 98, 181, 296, 386
 Podlasiński M. - 161, 182, 364, 387
 Polakowski C. - 44
 Polkowska M. - 154, 228, 356
 Polláková N. - 134, 333
 Pora E. - 60, 139, 249, 338
 Poźniak P. - 183, 388
 Prosdocimi M. - 341
 Putramentaitė A. - 371
 Qassem K. - 269
 Radło-Kulisiewicz M. - 43, 227
 Rafalska-Przysucha A. - 125, 324
 Ramos N. - 390
 Rejman J. - 125, 184, 324, 389
 Rekosz-Burlaga H. - 221, 427
 Roca N. - 390
 Rojek E. - 77, 210, 270, 415
 Róžański S. - 160, 185, 363, 391
 Rutkowska P. A. - 186, 392
 Ryżak M. - 44, 228
 Safoora A. K. - 418
 Sammel A. - 161, 187, 364, 393
 Sanjib K. - 394
 Sądej W. - 188, 189, 395, 396
 Senesi N. - 262
 Sewerniak P. - 190, 191, 397, 398
 Shavlakadze M. - 103, 301
 Siebielec G. - 58, 140, 247, 340
 Sieczko L. - 79, 273
 Siepak M. - 138, 155, 337, 357
 Šimanský V. - 134, 333
 Sinkevičienė A. - 370, 371
 Siwik-Ziomek A. - 154, 185, 356, 391
 Skiba M. - 72, 206, 263, 410
 Składanowski M. - 191, 398
 Skłodowski P. - 73, 264,
 Skubiszewska-Zięba J. - 64, 254
 Smal H. - 192, 399
 Smółczyński S. - 177, 193, 382, 400
 Smreczak B. - 63, 74, 141, 208, 253, 265, 342, 414
 Sochan A. - 44, 228
 Sokołowski K. - 75, 266
 Sołek-Podwika K. - 194, 401
 Sowiński J. - 112, 311
 Spychalski W. - 195, 402
 Sroga R. - 198
 Stanisławska-Głubiak E. - 116, 147, 315, 348
 Starý J. - 69, 259
 Staś M. - 60, 249
 Stefaniuk M. - 196, 403
 Stelmach R. - 197
 Stelter P. - 198
 Steponavičienė V. - 371
 Sterzyńska M. - 69, 259
 Stępniewska Z. - 203, 204, 221, 407, 408, 427

Stolarczyk M. - 108, 199, 307, 404
 Stoops G. - 267
 Strączyńska S. - 217, 423
 Štýbnarová M. - 288
 Stysz M. - 138, 337
 Sykuła M. - 200, 405
 Szafranek A. - 201, 202, 406
 Szafranek-Nakoneczna A. - 203, 204, 221, 407, 408, 427
 Szarlip P. - 214, 420
 Szatyłowicz J. - 180, 385
 Szopka K. - 107, 137, 205, 306, 336, 409
 Szostek M. - 121, 320
 Szydzisz A. - 106, 305
 Szymański W. - 206, 410
 Śmiech D. - 146, 347
 Świtoniak M. - 76, 148, 268, 349
 Tobiasova E. - 83, 279
 Tołoczko W. - 207, 208, 411, 412
 Tomaszewicz T. - 99, 297
 Turan V. - 413
 Tysza R. - 45, 229
 Ůbeda X. - 231, 295
 Ukalska-Jaruga A. - 63, 74, 141, 208, 253, 265, 342, 414
 Urbaniak M. - 207, 269, 411
 Usowicz B. - 77, 210, 270, 415
 Usowicz J. B. - 77, 210, 270, 415
 Uzarowicz Ł. - 48, 79, 146, 151, 173, 211, 212, 233, 273, 347, 352, 378, 416, 417
 Valadkaitė R. - 114, 370
 Voloshanska S J. - 313
 Walkiewicz A. - 213, 214, 419, 420
 Wanic T. - 46, 230
 Warchocki M. - 98, 296
 Waroszewski J. - 78, 165, 215, 271, 367, 421
 Wasak K. - 216, 422
 Waśniewski S. - 121, 320
 Weber J. - 45, 88, 106, 127, 144, 145, 217, 229, 250, 284, 305, 326, 345, 346, 423
 Wiater J. - 218, 424
 Wilczewski W. - 60, 249
 Właśniewski S. - 219, 425
 Wnuk E. - 213, 419
 Wojcieszczuk M. - 220, 426
 Wojcieszczuk T. - 220, 426
 Wolińska A. - 204, 221, 408, 427
 Woźniczka P. - 52, 60, 93, 105, 239, 249, 290, 304
 Wójcikowska-Kapusta A. - 84, 192, 222, 280, 399, 428
 Wyrwicka A. - 207, 411
 Wyszowska J. - 149, 223, 350, 429
 Zaccone C. - 272
 Zadrożny P. - 69, 167, 224, 259, 369, 430
 Zagórski Z. - 62, 79, 211, 212, 252, 273, 416, 417
 Zaleski T. - 80, 274
 Zariņa Liga - 431
 Zarina Livija - 431
 Zielenkiewicz U. - 221, 427
 Zwydak M. - 46, 230
 Żołnowski A. C. - 188, 189, 395, 396
 Żukowska G. - 84, 89, 222, 280, 285, 428

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

