

RÓŻNICOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH W PROFILACH GLEB ŁĄKOWYCH DOLINY ODRY W REJONIE BYTOMIA ODRZAŃSKIEGO

CZEŚĆ I OŁÓW, CYNK I MIEDŹ

Zbigniew Perlak

Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego,
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wstęp

Ołów jest jednym z lepiej poznanych metali ciężkich stanowiących zagrożenie dla zdrowia człowieka. W glebach jest on mało ruchliwy i na ogół trudno dostępny dla roślin, jednakże zwierzęta i ludzie mogą pobierać go w znacznych ilościach w postaci pyłu glebowego poprzez układ oddechowy i przewód pokarmowy [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999]. Z kolei cynk i miedź są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów żywych, jednakże występujący niekiedy w glebach ich nadmiar, podobnie jak i niedobór, stanowi zagrożenie dla organizmów żywych czerpiących z tych gleb pożywienie [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999]. Gleby dolin rzecznych południowo-zachodniej części Polski należą do najzasobniejszych w ołów cynk i miedź [LIS, PASIECZNA 1995].

Profilowe rozmieszczenie ołowiu, cynku i miedzi w glebach decyduje o stopniu zanieczyszczenia gleb, wskazuje na przyczyny ewentualnego zanieczyszczenia oraz jest jednym z istotnych czynników warunkujących możliwości optymalnego ich zagospodarowania.

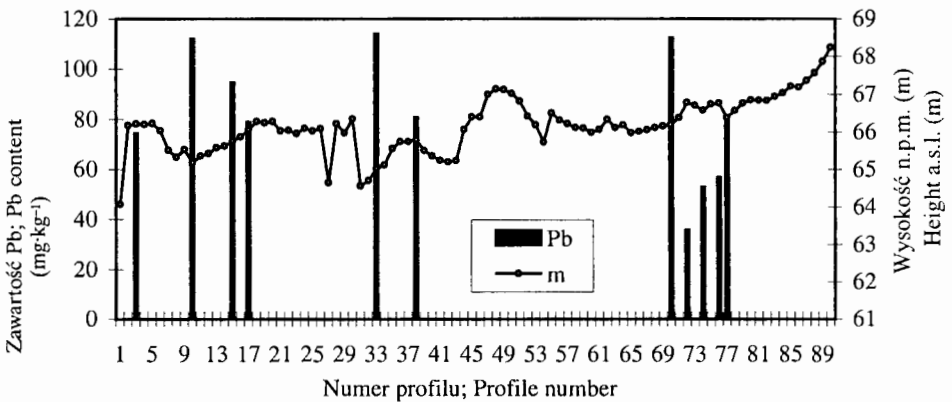
Celem niniejszej pracy jest określenie różnicowania się całkowitej zawartości ołowiu, cynku i miedzi w profilach gleb łąkowych doliny Odry w rejonie Bytomia Odrzańskiego.

Materiały i metodyka

Badaniami objęto gleby łąkowe lewobrzeżnej części doliny Odry w rejonie Bytomia Odrzańskiego, znajdujące się w pobliżu 419 km biegu Odry, a więc poniżej Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Badany teren chroniony jest przed mniejszymi wezbraniami wałem przeciwpowodziowym, którego korona znajduje się poniżej lustra wody 100-letniej [CHOŁODY, WARCHOLAK 1998]. Podczas większych wezbrań gleby te są zalewane wodą dostającą się od ujścia rowów melioracyjnych lub na skutek przzerwania wału.

Badania terenowe przeprowadzono wzdłuż ciągu liniowego (transektu) o długości 2225 m, biegnącego po linii prostej z północy na południe, na którym w

odległości co 25 m wyznaczono 90 punktów badawczych. Początek transektu stanowi punkt oznaczony numerem 1, znajdujący się najbliżej koryta Odry, natomiast koniec – punkt nr 90 – umiejscowiony na styku doliny Odry ze Wzgórzami Dalkowskimi. W wyznaczonych punktach, po ich zaniwelowaniu, wykonano odkrywki glebowe. Rozmieszczenie poszczególnych punktów badawczych oraz ich wyniesienie nad poziom morza przedstawiono na rys. 1. Punkty nr 47–52 i 81–90 obejmują gleby orne, 1 i 31 – gleby pod wodami, 28–30, 58, 61–63, 65–67 – gleby leśne, zaś pozostałe 62 punkty badawcze to gleby łąkowe. Zawartość ołowiu oznaczono w wybranych próbkach pochodzących z 11 profili gleb łąkowych. Przy oznaczaniu poziomów genetycznych, obok symboli aktualnie obowiązujących [ANONIM 1989], zastosowano dodatkowo: r – na określenie poziomów glejowych redukcyjnych, w których zdecydowanie przeważają procesy redukcyjne oraz or – na określenie poziomów glejowych oksydacyjno-redukcyjnych, w których obok procesów redukcyjnych wyraźnie zaznaczają się procesy oksydacyjne.



Rys. 1. Całkowita zawartość Pb w poziomach próchnicznych na tle mikrorzeźby terenu
 Fig. 1. Total Pb contents in humus horizons against the background of terrain micro-relief

W badanych glebach oznaczono skład granulometryczny metodą areometryczną w modyfikacji Prószyńskiego, zawartość próchnicy metodą Tiurina, odczyn – potencjometrycznie w 1 mol KCl·dm⁻³ oraz zawartość Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Mn i Fe metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) po mineralizacji w stężonym kwasie nadchlorowym. Do określenia stopnia zanieczyszczenia gleb na poszczególnych głębokościach przyjęto zakresy zawartości poszczególnych metali ciężkich, opracowane przez KABATĘ-PENDIAS i in. [1995].

Wyniki i dyskusja

Wyniki analiz zamieszczono w tab. 1 (niektóre właściwości gleb), w tab. 2 (całkowita zawartość Pb, Zn, i Cu oraz stopień zanieczyszczenia gleb tymi metalami) oraz w drugiej części pracy, dotyczącej różnicowania się zawartości Fe, Mn, Ni i Cr [PERLAK 2000]. W badanych glebach zawartość ołowiu waha się od 6 do 153, cynku – od 2 do 342, a miedzi od 2 do 156 mg·kg⁻¹. Tak duże zróżnicowanie zawartości ołowiu, cynku i miedzi w badanych glebach związane jest z bardzo

dużym zróżnicowaniem ich składu granulometrycznego, a zwłaszcza z zawartością części spławialnych, która w badanych glebach waha się od 1 do 86%. Rysunki 1, 3 i 5 ukazują wpływ rzeźby terenu na zawartość ołowiu, cynku i miedzi w badanych glebach na głębokości 5–10 cm. Gleby położone w obniżeniach zawierają wyraźnie więcej tych pierwiastków niż sąsiadujące z nimi gleby położone kilkadziesiąt centymetrów wyżej.

Tabela 1; Table 1

Niektóre właściwości badanych gleb
Some properties of investigated soils

| Profil Profile | Poziom genetyczny Genetic horizon | Głębokość pobrania próbki Sampling depth (cm) | Grupa granulometryczna ¹⁾ Granulometric group ¹⁾ | Udział frakcji < 0,02 mm Fraction < 0.02 mm (%) | Zawartość próchnicy Humus content (%) | pH _{KCl} |
|----------------|-----------------------------------|---|--|---|---------------------------------------|-------------------|
| 3 | A | 5–10 | pli | 41 | 4,76 | 4,2 |
| | Bbr | 35–45 | gsp | 45 | 1,52 | 4,3 |
| | II BbrC | 61–71 | glp | 27 | – | 4,4 |
| | IVCGor ³⁾ | 104–114 | pl | 2 | – | 5,2 |
| | VCGr ²⁾ | 130–140 | ip | 65 | – | 4,0 |
| 10 | A | 0–5 | ip | 56 | 13,20 | 3,3 |
| | A | 5–10 | ip | 62 | 7,21 | 3,3 |
| | II Gr ²⁾ | 50–60 | i | 83 | 1,86 | 3,9 |
| | III Gor ³⁾ | 105–115 | ip | 65 | 0,64 | 3,5 |
| | IV Gr ²⁾ | 130–140 | pl | 1 | 0,03 | 4,7 |
| 15 | A | 5–10 | gcp | 53 | 5,47 | 3,8 |
| | II CGor ³⁾ | 45–50 | i | 83 | – | 4,0 |
| | III CGor ³⁾ | 95–10 | gs | 45 | – | 4,9 |
| | V CGor ³⁾ | 130–140 | ps | 8 | – | 4,8 |
| 17 | A | 5–10 | pli | 40 | 4,43 | 4,1 |
| | BbrC | 50–55 | pli | 47 | – | 4,1 |
| | II CGor ³⁾ | 70–80 | i | 86 | – | 4,4 |
| | IV CGor ³⁾ | 155–165 | ps | 6 | – | 4,7 |
| 33 | Ae | 5–10 | glp | 35 | 12,80 | 4,9 |
| | II Gr ²⁾ | 20–25 | i | 71 | – | 5,7 |
| 38 | A | 0–5 | glp | 26 | 5,33 | 3,6 |
| | A | 5–10 | glp | 32 | 4,55 | 3,8 |
| | II ABbr | 24–34 | gsp | 43 | 1,53 | 3,7 |
| | III BbrC | 42–47 | pglp | 14 | – | 4,4 |
| 70 | Ae | 0–5 | glp | 29 | 18,00 | 4,9 |
| | Ae | 5–10 | glp | 31 | 11,60 | 5,0 |
| | II Agg | 27–33 | gsp | 38 | 3,43 | 5,6 |
| 72 | A | 0–5 | pl | 4 | 6,45 | 4,4 |
| | A | 5–10 | ps | 6 | 3,90 | 4,5 |
| | A | 20–30 | ps | 7 | 2,22 | 5,2 |
| | AC | 40–47 | ps | 6 | 0,71 | 5,7 |
| 74 | A | 5–10 | pglp | 13 | 3,76 | 4,5 |
| | A | 30–40 | pgm | 18 | 1,05 | 5,3 |
| 76 | A | 0–5 | pglp | 12 | 4,81 | 6,1 |
| | A | 5–10 | pglp | 13 | 3,76 | 6,2 |
| | A1 | 20–30 | pgm | 17 | 1,36 | 7,1 |
| | A2 | 40–45 | pgm | 17 | 1,48 | 7,0 |
| 77 | A | 0–5 | pglp | 11 | 10,80 | 4,7 |
| | A | 5–10 | pglp | 14 | 7,71 | 4,9 |
| | IIA | 25–30 | glp | 33 | 2,34 | 5,5 |

¹⁾ pli – pył ilasty; clay silty, gsp – glina średnia pylasta; medium silty loam, glp – glina lekka pylasta; light silty loam, pl – piasek luźny; loose sand, ip – il pylasty; silty clay, i – il; clay, gcp – glina ciężka pylasta; heavy silty loam, gs – glina średnia; medium loam, ps – piasek słabo gliniasty; light loamy sand, pglp – piasek gliniasty lekki pylasty; light loamy silty sand, pgm – piasek gliniasty mocny; strong loamy sand

²⁾ Gr – poziomy glejowe redukcyjne; reductomorphic gley horizon

³⁾ Gor – poziomy glejowe oksydo-redukcyjne; oximorphic gley horizon

Tabela 2; Table 2

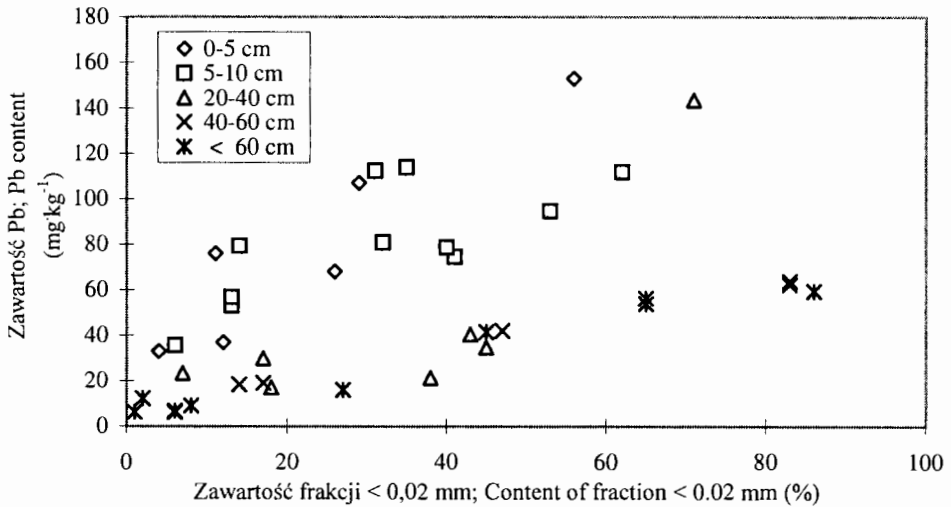
Całkowita zawartość Pb, Zn i Cu oraz stopień zanieczyszczenia gleb
Total contents of Pb, Zn and Cu and contamination degree of the soils

| Profil Profile | Głębokość pobrania próbki; Sampling depth (cm) | Zawartość; Content of | | | Stopień zanieczyszczenia ¹⁾ Degree of contamination ¹⁾ | | |
|-------------------|--|-----------------------|-----|-----|---|----|-----|
| | | Pb | Zn | Cu | Pb | Zn | Cu |
| | | mg·kg ⁻¹ | | | | | |
| 3 | 5-10 | 75 | 209 | 21 | I | II | I |
| | 35-45 | 35 | 76 | 9 | 0 | I | 0 |
| | 61-71 | 16 | 48 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| | 104-114 | 12 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 130-140 | 54 | 85 | 14 | I | I | 0 |
| 10 | 0-5 | 153 | 254 | 156 | II | II | IV |
| | 5-10 | 112 | 246 | 34 | II | II | I |
| | 50-60 | 64 | 125 | 22 | I | I | I |
| | 105-115 | 56 | 90 | 13 | I | I | 0 |
| | 130-140 | 6 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 5-10 | 95 | 225 | 24 | I | II | I |
| | 45-50 | 62 | 111 | 16 | I | I | 0 |
| | 95-10 | 42 | 69 | 9 | I | 0 | 0 |
| | 130-140 | 9 | 17 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 5-10 | 79 | 187 | 20 | I | II | 0 |
| | 50-55 | 42 | 80 | 11 | I | I | 0 |
| | 70-80 | 60 | 111 | 16 | I | 0 | 0 |
| | 155-165 | 7 | 13 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 33 | 5-10 | 114 | 298 | 29 | I | II | I |
| | 20-25 | 144 | 342 | 43 | I | II | I |
| 38 | 0-5 | 68 | 173 | 54 | I | II | II |
| | 5-10 | 81 | 245 | 18 | I | II | 0 |
| | 24-34 | 41 | 91 | 11 | I | I | 0 |
| | 42-47 | 18 | 42 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 70 | 0-5 | 107 | 258 | 119 | I | II | III |
| | 5-10 | 113 | 234 | 32 | I | I | I |
| | 27-33 | 21 | 40 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 72 | 0-5 | 33 | 62 | 42 | 0 | 0 | I |
| | 5-10 | 36 | 61 | 17 | I | I | I |
| | 20-30 | 23 | 51 | 7 | I | I | 0 |
| | 40-47 | 6 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 74 | 5-10 | 53 | 83 | 17 | I | I | I |
| | 30-40 | 17 | 25 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 76 | 0-5 | 37 | 82 | 41 | I | I | II |
| | 5-10 | 57 | 93 | 23 | I | I | I |
| | 20-30 | 30 | 79 | 15 | 0 | I | 0 |
| | 40-45 | 19 | 35 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 77 | 0-5 | 76 | 113 | 68 | I | I | I |
| | 5-10 | 79 | 115 | 17 | I | I | 0 |
| | 25-30 | 17 | 21 | 6 | 0 | 0 | 0 |

¹⁾ 0 – zawartość naturalna; natural content, I – zawartość podwyższona; elevated content, II – słabe zanieczyszczenie; slight pollution, III – średnie zanieczyszczenie; medium pollution, IV – silne zanieczyszczenie; heavy pollution, V – bardzo silne zanieczyszczenie; very heavy pollution

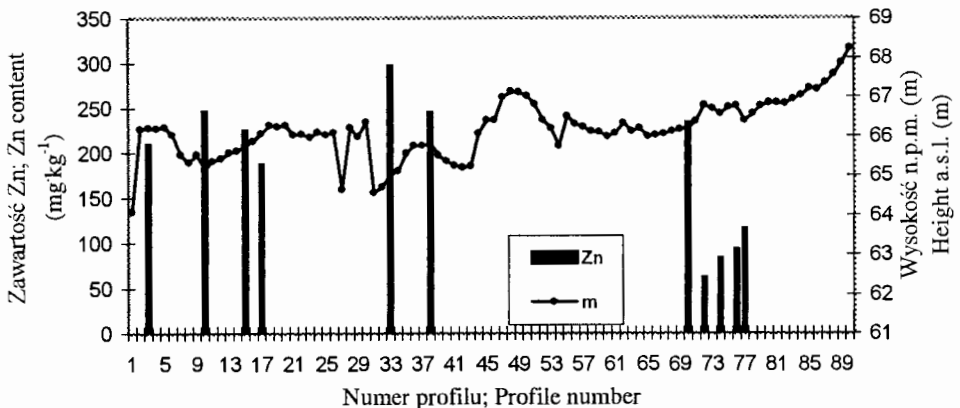
Ponieważ badane gleby charakteryzują się bardzo dużym zróżnicowaniem składu granulometrycznego zarówno pomiędzy profilami, jak również między warstwami w obrębie poszczególnych profili (tab. 1), dlatego dla porównywania zawartości ołowiu, cynku i miedzi na poszczególnych głębokościach wyniki pogrupowano w zależności od głębokości pobrania próbek i umieszczono na wykresie uwzględniającym zawartość części spawalnych (rys. 2, 4 i 6). Próbkę gleb pobrane z tej samej głębokości, lecz zawierające więcej części spawalnych, charakteryzują się wyższą zawartością badanych metali, natomiast przy podobnej zawartości

części spławialnych, najwyższą zawartość tych metali stwierdzono w wierzchnich warstwach gleb (0–10 cm w odniesieniu do ołowiu i cynku oraz 0–5 cm – miedzi). Na głębokości poniżej 40 cm zawartości te są kilkakrotnie niższe. Takie rozmieszczenie badanych metali, a zwłaszcza miedzi, wskazuje na stosunkowo niedawne wzbogacenie badanych gleb tymi pierwiastkami, ponieważ przy powierzchni gleb znajdują się utwory aluwialne osadzone najpóźniej.



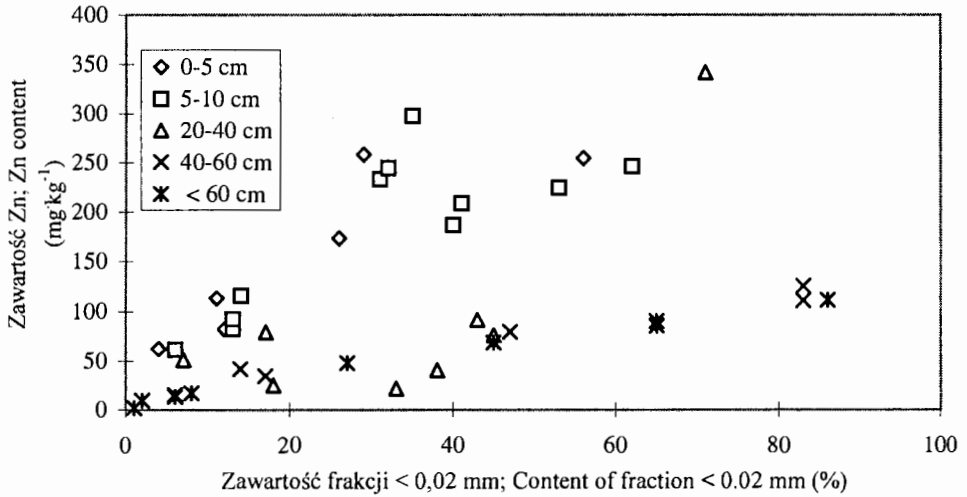
Rys. 2. Całkowita zawartość Pb w badanych glebach w zależności od głębokości pobrania próbek i zawartości frakcji < 0,02 mm

Fig. 2. Total Pb content in investigated soils according to sampling depth and fraction < 0.02 mm content



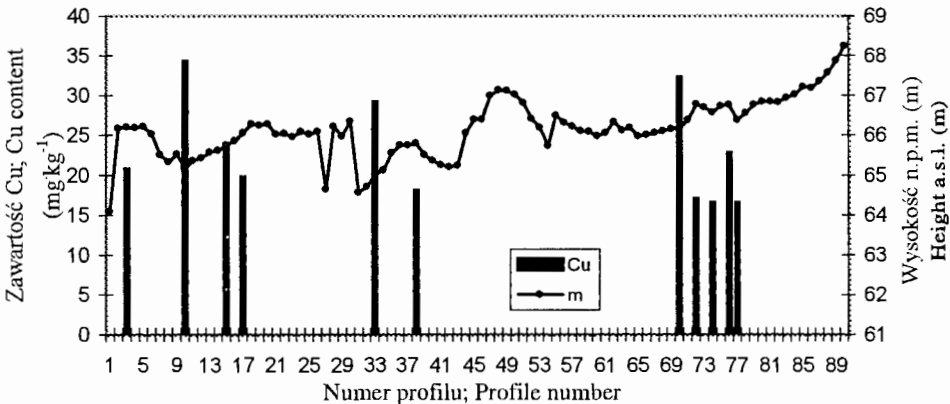
Rys. 3. Całkowita zawartość Zn w poziomach próchnicznych na tle mikrorzeźby terenu

Fig. 3. Total Zn content in humus horizons against the background of the microrelief



Rys. 4. Całkowita zawartość Zn w badanych glebach w zależności od głębokości pobrania próbek i zawartości frakcji < 0,02 mm

Fig. 4. Total Zn content in investigated soils according to sampling depth and fraction < 0.02 mm content

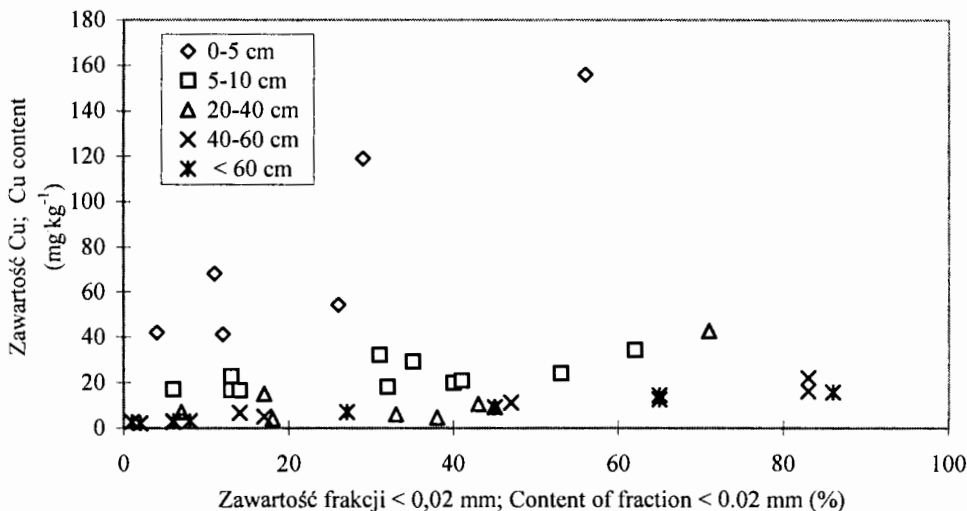


Rys. 5. Całkowita zawartość Cu w poziomach próchnicznych na tle mikrorzeźby terenu

Fig. 5. Total Cu content in humus horizons against the background of the microrelief

Wysoka zawartość ołowiu, cynku i miedzi w wierzchnich poziomach badanych gleb prawdopodobnie związana jest z działalnością górnictwa i hutnictwa, zwłaszcza miedziowego, za czym przemawia także wysoka zawartość tych metali w glebach wokół huty miedzi „Głogów” [BORKOWSKI i in. 1991] oraz w osadach dennych Odry [BOJAKOWSKA i in. 1997]. W trakcie badań osadów dennych Odry od Chałupek do Kołbaskowa najwyższe zawartości Pb, Zn i Cu stwierdzono w próbce osadu dennego pobranego w Głogowie [WARDAS i in. 1991]. Osady te podczas wezbrań są unoszone, o czym świadczy kilkakrotny wzrost zawartości ołowiu w

wodzie Odry podczas powodzi 1997 roku [MENDALUK, SZENFELD 1999], i osadzone w postaci namułów na zalanych obszarach [KUCHARZEWSKA i in. 1991; HELIOS-RYBICKA, STRZEBOŃSKA 1998; CHODAK, PERLAK 1999]. Istotną rolę w nagromadzeniu ołowiu, cynku i miedzi w wierzchnich warstwach badanych gleb mogła odegrać intensywna bioakumulacja, jakiej podlegają one zwłaszcza w środowisku wodnym [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999]. Zasorbowane z wody metale te wraz ze szczątkami roślin i zwierząt w postaci namułów dostają się do zalewanych gleb.



Rys. 6. Całkowita zawartość Cu w badanych glebach w zależności od głębokości pobrania próbek i zawartości frakcji < 0,02 mm

Fig. 6. Total Cu content in investigated soils according to sampling depth and fraction < 0.02 mm content

Pośród jedenastu badanych gleb słabe zanieczyszczenie ołowiem stwierdzono w jednej, znajdującej się w niewielkim zagłębieniu o słabym odpływie (profil 10) na głębokości od 0 do 10 cm, zaś wierzchnie warstwy pozostałych gleb wykazują podwyższoną zawartość tego metalu. Na głębokościach poniżej 20 cm we wszystkich badanych glebach zawartości ołowiu określono jako naturalne lub podwyższone.

Znacznie więcej, bo aż siedem (spośród jedenastu) badanych gleb na głębokości 0–10 cm wykazało słabe zanieczyszczenie cynkiem, zaś w pozostałych stwierdzono podwyższoną zawartość tego pierwiastka. Wraz z głębokością stopień zanieczyszczenia cynkiem zwykle maleje tak, że na głębokości poniżej 20 cm jego zawartość określono jako naturalną lub podwyższoną w dziesięciu profilach, a jedynie w jednym (profil nr 5) na głębokości 20–25 cm stwierdzono słabe zanieczyszczenie.

Zanieczyszczenie miedzią wykazuje część spośród badanych gleb jedynie na głębokości 0–5 cm. Spośród sześciu próbek pobranych z głębokości 0–5 cm dwie wykazały podwyższoną zawartość, dwie słabe zanieczyszczenie, jedna średnie zanieczyszczenie, zaś w jednej (w punkcie nr 10) zawartość miedzi przekroczyła nieco górną granicę przewidzianą dla gleb średnio zanieczyszczonych, i dlatego zanieczyszczenie jej określono jako silne. Na głębokości 5–10 cm osiem spośród jedenastu badanych gleb wykazuje już tylko zawartość podwyższoną, zaś pozosta-

te trzy zawartość naturalną. Na głębokości poniżej 20 cm spośród dwudziestu trzech badanych próbek jedynie dwie wykazały podwyższoną zawartość miedzi, zaś pozostałe charakteryzowały się zawartością naturalną.

Wnioski

1. Przy podobnej zawartości części spławialnych, zawartości ołowiu i cynku w warstwie 0–10 cm i miedzi w warstwie 0–5 cm są kilkakrotnie większe niż na głębokości poniżej 40 cm.
2. Zawartość ołowiu i cynku w badanych glebach nie stanowi przeszkody w użytkowaniu ich jako łąki i pastwiska.
3. Ze względu na nadmierną zawartość miedzi (średnie lub nawet silne zanieczyszczenie) w wierzchniej warstwie (0–5 cm) niektórych spośród badanych gleb oraz znacznie niższą – na głębokości poniżej 5 cm, wskazane jest wymieszanie wierzchniej warstwy tych gleb o miąższości 20 cm za pomocą narzędzi uprawowych. Po tym zabiegu wierzchnie warstwy tych gleb wykazywałyby co najwyżej słabe zanieczyszczenie miedzią, podobnie jak ma to miejsce w przypadku cynku.

Literatura

ANONIM 1989. *Systematyka gleb Polski*. Roczn. Glebozn. 40 (3/4): 150 ss.

BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., GLIWICZ T., DROSTE E., MATUL M., MYSEK-LAURIKAINEN B. 1997. *Akumulacja metali ciężkich i radionuklidów w osadach wodnych Odry*. Mat. III Konf. Naukowo-Technicznej „Problemy oczyszczania ścieków i ochrony wód w dorzeczu Odry”. Świeradów Zdrój, 12–14 V 1997: 115–124.

BORKOWSKI J., MAZUR B., SZERSZEŃ L. 1991. *Kształtowanie się zawartości metali ciężkich w glebach łąkowych w rejonie huty miedzi Głogów*. Kraj. konf. „Geologiczne aspekty ochrony środowiska”. AGH Kraków, 21–23 X 1991: 77–81.

CHODAK T., PERLAK Z. 1999. *Wpływ powodzi na skład mineralogiczny i niektóre właściwości gleb Doliny Środkowej Odry*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 467: 33–50.

CHOŁODY B., WARCHOLAK P. 1998. *Wyrwy w wałach przeciwpowodziowych na zielono-górskim odcinku Odry (lipiec 1997)*. Mat. I Międzynar. Konf. „Ochrona i rekultywacja terenów dorzecza Odry. Sytuacja po powodzi 1997 roku”. Zielona Góra, 15–16 IX 1998: 21–31.

HELIOS-RYBICKA E., STRZEBOŃSKA M. 1998. *Environmental impact of 1997 flood at Odra River catchment area in Poland*. Mat. I Międzynar. Konf. „Ochrona i rekultywacja terenów dorzecza Odry. Sytuacja po powodzi 1997 roku”. Zielona Góra, 15–16 IX 1998: 311–319.

KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H. 1999. *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. Wydawn. Nauk. PWN Warszawa: 398 ss.

KABATA-PENDIAS A., PIOTROWSKA M., MOTOWICKA-TERELAK T., MALISZEWSKA-KORDYBACH B., FILIPIAK K., KRAKOWIAK A., PIETRUCH C. 1995. *Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb – metale ciężkie, siarka i WWA*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa: 35 ss.

KUCHARZEWSKA K., BORKOWSKI J., KUCHARZEWSKI A. 1991. *Zawartość metali ciężkich w namulach i madach rzecznych Odry*. Mat. konf. „Geologiczne aspekty ochrony środowiska”. AGH Kraków, 21–23 X 1991: 172–176.

LIS J., PASIECZNA A. 1995. *Atlas geochemiczny Polski 1 : 2500000*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa: 34 ss.

MENDALUK J., SZENFELD M. 1999. *Powódź 1997*, w: *Stan środowiska w województwie lubuskim w latach 1997–1998*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Zielona Góra-Gorzów Wlkp.: 235–259.

PERLAK Z. 2000. *Różnicowanie się zawartości metali ciężkich w profilach gleb łąkowych doliny Odry w rejonie Bytomia Odrzańskiego*. Cz. II. Żelazo, mangan, nikiel i chrom. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 471: 1099–1107.

WARDAS M., HELIOS-RYBICKA E., PYTEL M. 1991. *Metale ciężkie i formy ich związania w osadach dennych rzeki Odry*. Mat. konf. „Geologiczne aspekty ochrony środowiska”. AGH Kraków, 21–23 X 1991: 197–202.

Słowa kluczowe: gleby łąkowe, dolina Odry, ołów, cynk, miedź

Streszczenie

Zawartość ołowiu w badanych glebach waha się od 6 do 153, cynku – od 2 do 342, a miedzi – od 2 do 156 mg·kg⁻¹. Próbkę pobrane z tych samych głębokości, lecz zawierające więcej części spławialnych, charakteryzują się zwykle wyższymi zawartościami tych metali. Przy podobnej zawartości części spławialnych wierzchnie warstwy badanych gleb (0–10 cm w odniesieniu do ołowiu i cynku oraz 0–5 cm – do miedzi) zawierają kilkakrotnie więcej ołowiu, cynku i miedzi niż warstwy znajdujące się na głębokości większej niż 40 cm.

Pośród jedenastu badanych gleb słabe zanieczyszczenie ołowiem stwierdzono w jednej, znajdującej się w niewielkim zagłębieniu o słabym odpływie na głębokości od 0 do 10 cm, zaś wierzchnie warstwy pozostałych gleb wykazują podwyższoną zawartość tego metalu.

Większość spośród badanych gleb wykazuje na głębokości 0–5 cm zanieczyszczenie miedzią, niekiedy nawet silne, jednak na głębokości 5–10 cm już tylko zawartość podwyższoną. Również większość badanych gleb na głębokości od 0 do 10 cm jest słabo zanieczyszczona cynkiem.

DIFFERENTIATION OF HEAVY METAL CONTENTS IN THE PROFILES OF MEADOW SOILS IN ODRA RIVER VALLEY ON BYTOM ODRZAŃSKI AREA

PART I

LEAD, ZINC AND COPPER

Zbigniew Perlak

Institute of Soil Science and Agricultural Environment Protection,
Agricultural University, Wrocław

Key words: meadow soils, Odra river valley, lead, zinc, copper

Summary

The contents of lead in investigated soils vary from 6 to 153 mg·kg⁻¹, zinc – 2 to 342 mg·kg⁻¹, copper – 2 to 156 mg·kg⁻¹. Samples taken from the same depths, but containing more fraction < 0.02 mm are usually characterised by higher contents of Pb, Zn and Cu. At similar content of fraction < 0.02 mm the top layers of investigated soils (0–10 cm in case of Pb and Zn, and 0–5 cm – at Cu) contain few times more Pb, Zn and Cu than the layers situated bellow 40 cm. Among 11 of analysed soils weak Pb pollution are noticed in soil localised in small hollow with weak water flow at depth 0–10 cm, meanwhile top layers of the other soils show increased level of the metal. The majority of investigated soils show the Cu pollution at the depth of 0–5 cm, sometimes even strong, however at depth 5–10 cm just only increased content. Most of investigated soils are also polluted with Zn on the depth of 0–10 cm.

Dr inż. Zbigniew **Perlak**

Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego

Akademia Rolnicza

ul. Grunwaldzka 53

50-357 WROCŁAW

e-mail: perlak@ozi.ar.wroc.pl