

KRYSTYNA CZARNOWSKA

OGÓLNA ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W SKAŁACH MACIERZYSTYCH JAKO TŁO GEOCHEMICZNE GLEB*

Katedra Gleboznawstwa SGGW w Warszawie

WSTĘP

Zawartość metali ciężkich w glebach budzi duże zainteresowanie zarówno ekologów, biologów, producentów rolnych, jak i osób zajmujących się ochroną środowiska. Jest to oczywiste ze względu na to, że gleba – pierwsze ogniwo łańcucha pokarmowego – wpływa decydująco na skład chemiczny roślin, a w efekcie na jakość naszego pożywienia, które z kolei ma ogromny wpływ na stan zdrowia ludzi.

W warunkach nie zmienionych przez człowieka naturalna zawartość metali ciężkich w glebach zależy przede wszystkim od zasobności skały macierzystej, od procesów wietrzenia i procesów glebotwórczych oraz składu granulometrycznego [Skłodowski, Sapek 1977; Kabata-Pendias 1981; Czarnowska 1983 i cyt. tam lit.].

W wyniku różnorodnej działalności człowieka ilość metali ciężkich zwiększa się, zwłaszcza w wierzchnich warstwach gleb niektórych terenów. Na pewnych obszarach Polski wierzchnie warstwy gleb uprawnych zostały w różnym stopniu zanieczyszczone metalami ciężkimi: cynkiem, ołowiem, miedzią, kadmem [Greszta, Godzik 1969; Wąchalewski i in. 1975; Turski, Baran 1976; Czarnowska 1978, 1994; Czerwiński 1987; Chojnicki, Czarnowska 1993; Curzydło 1988; Roszyk, Szerszeń 1988; Marchwińska, Nowińska 1991; Dudka 1992; Terelak i in. 1995].

W ustalaniu naturalnych zawartości metali ciężkich powinno się brać pod uwagę nie ich ilość w warstwach wierzchnich, ale przede wszystkim w skałach macierzystych, które z reguły nie ulegają wpływom antropogenicznym.

W pracy przedstawiono – wykorzystując dane wcześniejszych publikacji – zawartość metali ciężkich w skałach macierzystych gleb wytworzonych ze skał okrucowych luźnych, występujących w północnej i środkowej Polsce. Na tej podstawie określono tło geochemiczne dla gleb wytworzonych z tych skał. Obliczone wartości średnie są niezbędne do oceny zwiększonych zawartości metali

*Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Ekologii Miasta w Łodzi.

ciężkich w stropowych poziomach gleb obszarów zanieczyszczonych tymi metalami.

MATERIAŁ

Obszary północnej i środkowej Polski pokryte są płaszczem lodowcowych utworów czwartorzędowych. Do tych utworów, stanowiących skały macierzyste, należą piaski zwałowe, piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ropy. Lessy występują w południowo-wschodniej części kraju, a tzw. najmłodsze lessy rozmieszczone są płatami na terenie środkowej Polski. Na obszarach niżowych środkowej i północnej Polski dość liczne są piaski wydymowe, często pokrywające znaczne obszary, np. w okolicach Warszawy [Musierowicz 1956].

W pracy wykorzystano wyniki oznaczeń metali ciężkich z następujących opracowań wcześniej wykonanych przez: Czarnowską [1968, 1977, 1989, 1993], Czarnowską i in. [1983, 1983-1985], Czarnowską i Gworek [1986, 1987], Czarnowską i Chojnickiego [1993], Chojnickiego i Czarnowską [1993], Gworek [1985a, b].

Ogólną zawartość Mn, Zn, Cr, Cu, Co, Cd, Ni i Pb we wszystkich próbkach ze skały macierzystej 146 profilów glebowych oznaczono po trawieniu gleby stężonymi kwasami (HNO_3 , H_2SO_4 , HCl) techniką ASA, molibden zaś kolorymetrycznie metodą rodankową, a żelazo - jodometrycznie.

Dane te opracowano statystycznie i przedstawiono w postaci współczynników korelacji liniowej (r).

Do ustalenia tła geochemicznego w odniesieniu do metali ciężkich wybrano następujące skały macierzyste położone na głębokości 80–120 cm:

	Liczba profilów	
Piaski wydymowe luźne	27	(8)
Piaski wodnolodowcowe słabogliniaste	8	(6)
Piaski zwałowe gliniaste	5	(8)
Gliny:		
lekkie	51	(24)
średnie	10	(14)
ciężkie	7	(23)
Iły czwartorzędowe	5	(5)
Najmłodsze lessy	23	(18)

Liczby w nawiasach odnoszą się do profilów, w których oznaczono zawartość molibdenu.

Z wymienionych skał osadowych wytworzyły się gleby różnych typów: bielicowe, rdzawe, brunatne, czarne ziemie i gleby glejowe [Czarnowska 1995].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zawartość kadmu, kobaltu, chromu, miedzi, manganu, molibdenu, niklu, ołowiu, cynku i żelaza w rozpatrywanych skałach osadowych jest bardzo zróżnicowa.

TABELA 1. Ogólna zawartość metali ciężkich z grupy żelaza (wahania i średnia) w skałach osadowych okrucowych na głębokości 80–120 cm
 TABLE 1. Total content of heavy metals from the group of iron metals (range and average) in sedimentary rocks on the depth 80–120 cm

Rodzaj i gatunek gleby Parent rock and textural group	N	Fe [%]	Mn	Cr	Ni	Co	Mo
			[mg/kg s.m. – of d.m.]				
Piaski wydymowe luźne Dune loose sands	27 (8)*	0,11–0,73 0,29	15–108 40,0	2–18 7,0	0,5–8,8 2,6	0,3–3,0 1,1	śl.**–0,90 0,51
Piaski wodnolodowcowe słabogliniaste Fluvioglacial slightly loamy sands	8 (6)	0,17–0,85 0,40	38–167 94,0	8–18 12,0	1,4–9,3 4,0	0,4–3,6 1,5	0,20–2,00 0,83
Piaski zwałowe gliniaste Boulder loamy sands	15 (8)	0,13–1,05 0,61	28–286 122,0	7–23 14,0	3,8–11,0 6,5	1,1–3,7 2,1	0,10–2,20 0,91
Gliny zwałowe – Boulder loams:							
lekkie – light	51 (24)	0,48–2,10 1,47	144–520 300,0	10–38 26,0	5,6–20,4 11,1	1,5–10,2 4,4	1,00–4,50 1,98
średnie – middle	10 (14)	1,51–2,42 2,03	228–457 344,0	20–48 37,0	12,6–20,6 13,7	3,9–10,6 5,7	1,20–3,58 2,09
ciężkie – heavy	7 (23)	1,62–3,37 2,24	330–1040 527,0	25–48 40,0	14,5–28,5 17,0	5,4–11,3 6,7	1,58–8,50 4,89
Iły czwartorzędowe Quaternary clays	5 (5)	0,92–3,70 2,30	282–1040 668,0	52–64 56,0	16,1–23,4 18,0	2,6–15,4 7,0	2,48–6,00 1,89
Najmłodsze lessy Loesses	23 (18)	0,18–2,04 0,99	100–500 217,0	14–35 24,0	2,5–18,0 9,0	1,1–10,0 4,0	0,70–2,25 1,36

N – liczba próbek – number of samples; * – liczba próbek w nawiasie odnosi się do molibdenu – number of samples in brackets concerns molibdenum; ** ślady – trace

wana (tab. 1 i 2). Można to tłumaczyć przede wszystkim różnorodnym składem granulometrycznym.

W piaskach wydymowych, wodnolodowcowych i zwałowych jest stosunkowo niewiele omawianych metali ciężkich w porównaniu z ich ilością w glinach i iłach. We wspomnianych rodzajach piasków ilość kadmu waha się od 0,03 do 0,30 mg/kg. Podobnie zawartość kobaltu nie ulega większym zmianom w omawianych trzech rodzajach piasków. Najuboższe w badane metale ciężkie są piaski wydymowe luźne, silnie przesortowane przez wiatr. Piaski wodnolodowcowe zawierają więcej metali, np. manganu, ołowiu, cynku, a także molibdenu w porównaniu z piaskami wydymowymi. Natomiast w piaskach zwałowych gliniastych stwierdzono duże wahania w zawartości np. manganu (od 28 do 286 mg/kg), cynku (od 13 do 41 mg/kg) i miedzi (od 2,6 do 11,0 mg/kg).

Obserwuje się wyraźną prawidłowość polegającą na zwiększaniu się ilości niemal wszystkich metali ciężkich przechodząc od piasków luźnych poprzez

TABELA 2. Ogólna zawartość metali ciężkich z grupy metali nieżelaznych (wahania i średnia) w skałach osadowych okruchowych na głębokości 80–120 cm
 TABLE 2. Total content of heavy metals from the group of non-iron metals (range and average) in sedimentary rocks on the depth 80–120 cm

Rodzaj i gatunek gleby Parent rock and textural group	N	Zn	Cu	Pb	Cd
		[mg/kg s.m. – of d.m.]			
Piaski wydymowe luźne Dune loose sands	27	5–29 13,0	0,4–4,0 1,6	2–8 4,1	0,03–0,25 0,08
Piaski wodnolodowcowe słabogliniaste Fluvioglacial slightly loamy sands	8	18–23 18,0	3,3–9,2 4,0	3–10 7,7	0,05–0,30 0,15
Piaski zwałowe gliniaste Boulder loamy sands	15	13–41 19,0	2,6–11,0 4,0	2–13 7,1	0,03–0,29 0,13
Gliny zwałowe – Boulder loams:					
lekkie – light	51	12–48 33,0	2,5–14,1 8,3	5–21 10,3	0,06–1,00 0,19
średnie – middle	10	30–51 41,0	4,0–13,6 10,0	6–16 10,7	0,07–0,42 0,17
ciężkie – heavy	7	33–54 46,0	11,7–19,8 14,0	10–20 14,5	0,03–0,52 0,33
Iły czwartorzędowe Quaternary clays	5	32–59 49,0	9,3–23,5 15,5	9–20 17,0	0,03–0,53 0,19
Najmłodsze lessy Loesses	23	11–30 22,0	3,0–11,5 6,0	3–18 7,6	0,06–0,70 0,23

chromu. Natomiast ilość cynku, kadmu i kobaltu jest prawie taka sama w omawianych rodzajach piasków.

W badanych glinach (lekkich, średnich i ciężkich) można stwierdzić szczególnie duże różnice pod względem zawartości manganu, żelaza, molibdenu, niklu, miedzi, cynku i chromu (tab. 1 i 2). Dla przykładu gliny lekkie zawierają miedzi średnio 8,3 mg/kg, a gliny ciężkie – 14,0 mg/kg, cynku odpowiednio 33 i 46 mg/kg, a molibdenu – 1,98 i 4,89 mg/kg. Zawartość manganu zwiększa się również od glin lekkich (średnio 300 mg/kg) do glin ciężkich (średnio 527 mg/kg). O znacznej zawartości niektórych metali zdecydował skład granulometryczny glin, zwłaszcza udział części spławialnych, których w glinach ciężkich jest ponad 50%. Natomiast stężenie takich metali, jak ołów, kadm i kobalt nie zmienia się istotnie w rozpatrywanych gatunkach glin.

Iły czwartorzędowe zawierają bardzo dużo, bo nawet ponad 50–80% części spławialnych. Wpływa to wyraźnie na zawartość w nich badanych metali ciężkich. W iłach tych występuje średnio najwięcej chromu, manganu i cynku (tab. 1 i 2). Ogólnie biorąc ilość metali w glinach ciężkich i iłach jest zbliżona. Dotyczy to

W iłach tych występuje średnio najwięcej chromu, manganu i cynku (tab. 1 i 2). Ogólnie biorąc ilość metali w glinach ciężkich i iłach jest zbliżona. Dotyczy to szczególnie cynku i niklu, a także molibdenu i żelaza. Ponadto w iłach, w porównaniu z pozostałymi badanymi skałami, najwięcej jest chromu (tab. 1).

W utworach pyłowych, tj. w najmłodszych lessach, ilości chromu, kobaltu i niklu są zbliżone do stężenia tychże metali w glinach lekkich. Natomiast utwory te są nieco uboższe w ołów, molibden, miedź, mangan i żelazo. W lessach w południowo-wschodniej Polsce zawartość badanych metali ciężkich nie wykazuje dużych wahań. Wynika to z jednorodnego składu granulometrycznego tych skał [Skłodowski, Sapek 1977]. W lessach zakresy występowania metali ciężkich są zbliżone do ilości stwierdzanych w najmłodszych lessach, z wyjątkiem kadmu, którego jest mniej.

Wartości średnie metali przyjęto za tło geochemiczne (tab. 3); można wykorzystywać je w ocenie zanieczyszczenia gleb, szczególnie przy obliczaniu wskaźników nagromadzenia niektórych metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, Cd). Innego zdania jest Dudka [1992], który zaproponował jako tło geochemiczne zakresy stężeń pierwiastków śladowych w powierzchniowej warstwie gleb.

Z obliczonych zależności statystycznych (tab. 4) wynika, że współczynniki korelacji między ilością części spławialnych a zawartością badanych metali (z wyjątkiem kadmu) wskazują na wysoce istotną zależność między tymi zmiennymi. Z badań Czarnowskiej [1968] wynika, że również ilość molibdenu w głębach jest istotnie skorelowana z zawartością części spławialnych ($r = 0,86$). Współzależność między ilością części spławialnych a zawartością metali ciężkich stwierdzili też inni autorzy, np. Kabata-Pendias [1981], Gworek [1985a i b], Skłodowski, Sapek [1977].

TABELA. 3. Ogólna zawartość metali ciężkich [mg/kg s.m.] w skałach macierzystych na głębokości 80–120 cm – tło geochemiczne, N=146

TABLE 3. Total content of heavy metals [mg/kg d.m.] in parent rocks on the depth 80–120 cm – background levels

Pierwiastek Element	Wahania Range	Średnia Average
Cd	0,03–1,00	0,18
Co	0,3–15,4	4,0
Cr	2,0–64,0	27,0
Cu	0,4–23,5	7,1
Mn	15,0–1040,0	289,0
Mo	ślady–8,5	2,12
Ni	0,5–28,5	10,2
Pb	0,5–21,0	9,8
Zn	5,0–59,0	30,0
Fe%	0,11–3,70	1,29

TABELA 4. Współczynniki korelacji (r) między zawartością metali ciężkich a procentową ilością części spławialnych ($\varnothing < 0,02$ mm) w skałach osadowych na głębokości 80–120 cm

TABLE 4. Coefficients of correlation (r) between heavy metals and clay fraction ($\varnothing < 0,02$ mm) in sedimentary rocks on the depth 80–120 cm

Pierwiastek Element	r
Cd	0,256
Co	0,657**
Cr	0,794**
Cu	0,752**
Mn	0,674**
Ni	0,782**
Pb	0,650**
Zn	0,787**
Fe	0,804***

*P = 0,05; ** P = 0,01

TABELA 5. Współczynniki korelacji (r) między zawartością metali ciężkich w skałach osadowych na głębokości 80–120 cm

TABLE 5. Coefficients of correlation (r) between content of heavy metals in sedimentary rocks on depth 80–120 cm

Metal – Element		r
Fe	Co	0,744**
	Cr	0,742**
	Cu	0,795**
	Mn	0,724**
	Ni	0,771**
	Pb	0,513**
	Zn	0,811**
Mn	Co	0,587**
	Cr	0,751**
	Cu	0,717**
	Ni	0,639**
	Pb	0,562**
	Zn	0,714**
Zn	Co	0,589**
	Cr	0,727**
	Cu	0,823**
	Ni	0,752**
Cu	Co	0,519**
	Ni	0,760**
	Pb	0,684**
Ni	Co	0,671**
	Pb	0,564**

* $P=0,05$; ** $P=0,01$

następująca (w mg/kg): kadmu - 0,18, kobaltu - 4,0, chromu - 27,0, miedzi - 7,1, manganu - 289,0, molibdenu - 2,12, niklu - 10,2, ołowiu - 9,8, cynku - 30,0 i żelaza - 1,29% (tab. 3).

3. Wyniki zamieszczone w pracy potwierdzają dane z innych badań, że o ilości metali ciężkich w skałach decyduje przede wszystkim rodzaj skały macierzystej i skład granulometryczny.

żelaza, tym więcej znajduje się w niej kobaltu, chromu, miedzi, manganu, niklu i cynku. Podobne zależności stwierdzono między obecnością w skałach macierzystych manganu a występowaniem chromu, miedzi, niklu i cynku. Ponadto zawartość cynku w skałach jest wysoce skorelowana z zawartością kobaltu, chromu, niklu, zaś ilość miedzi koreluje z zawartością kobaltu, niklu i ołowiu, zaś zawartość niklu koreluje wyłącznie z kobaltem i ołowiem (tab. 5). Wzajemne korelacje między ilością poszczególnych metali ciężkich w glebach wytworzonych z różnych skał macierzystych stwierdzili także inni autorzy [Skłodowski, Sapek 1977; Kabata-Pendias 1981; Gworek 1985a i b; Chojnicki, Czarnowska 1993; Czarnowska, Chojnicki 1993].

WNIOSKI

1. Poziomy macierzyste gleb wytworzonych ze skał osadowych zawierają naturalne ilości metali ciężkich. Zawartości te przyjęto jako tło geochemiczne, którego znajomość jest konieczna w ocenie stopnia zanieczyszczenia wierzchnich poziomów gleb.

2. Średnia naturalna zawartość omawianych metali w rozpatrywanych skałach macierzystych gleb jest

LITERATURA

- CHOJNICKI J., CZARNOWSKA K., 1993: Zmiany zawartości fosforu ogółem oraz Zn, Cu, Pb i Cd w glebach intensywnie użytkowanych rolniczo. *Rocz. Glebozn.* 44, 3/4: 99–111.
- CURZYDŁO J., 1988: Ołów i cynk w roślinach i glebach w sąsiedztwie drogowych szlaków komunikacyjnych. Rozpr. habil. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, s. 70.
- CZARNOWSKA K., 1968: Molibden w niektórych glebach Niziny Mazowicko-Podlaskiej. *Rocz. Nauk Rol.* 94-A-4: 511–543.

- CZARNOWSKA K., 1972: Badania nad rozmieszczeniem Mn, Zn, Cu, Mo w glebach wytworzonych z glin zwałowych. *Rocz. Glebozn.* 23,2: 25–30.
- CZARNOWSKA K., 1977: Zawartość metali ciężkich w glebach płowych Wysoczyzny Siedleckiej. *Zesz. Nauk. SGGW-AR, Rolnictwo* 16: 39–47.
- CZARNOWSKA K., 1978: Zmiany zawartości metali ciężkich w glebach i roślinach z terenu Warszawy jako wskaźnik antropogenizacji środowiska. *Zesz. Nauk. SGGW-AR, Rozpr. Naukowe* nr 106, s. 71.
- CZARNOWSKA K., 1983: Wpływ skały macierzystej na zawartość metali ciężkich w glebach. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 242: 51–61.
- CZARNOWSKA K., GWOREK B., KOZANECKA T., 1983: Zawartość metali ciężkich w glebach i mchu Kampinoskiego Parku Narodowego. (W:) Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym, *Wyd. SGGW-AR, Warszawa*: 123–137.
- CZARNOWSKA K., CZERWIŃSKI Z., PRACZ J., ZAGÓRSKI Z., CHOJNICKI J., 1983–1985: Właściwości fizykochemiczne gleb m. Łodzi oraz skład chemiczny materiału roślinnego. Cz. I, II, III. Katedra Gleboznawstwa SGGW (maszynopis).
- CZARNOWSKA K., GWOREK B. 1986: Metale ciężkie w glebach i mchu rezerwatu Granica Kampinoskiego Parku Narodowego. (W:) Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym, *Wyd. SGGW-AR, Warszawa*: 155–163.
- CZARNOWSKA K., GWOREK B. 1987: Metale ciężkie w niektórych glebach środkowej i północnej Polski. *Rocz. Glebozn.* 38, 3: 41–57.
- CZARNOWSKA K., 1989: Zawartość niektórych metali ciężkich w glebach wytworzonych z różnych utworów pyłowych. *Rocz. Glebozn.* 40, 2: 107–117.
- CZARNOWSKA K., 1993: System nawożenia a zawartość Fe, Mn, Zn i Cu w glebie i różnych fazach rozwojowych żyta. *Rocz. Nauk Rol. seria A*, 109, 4: 67–76.
- CZARNOWSKA K., CHOJNICKI J. 1993: Występowanie żelaza, manganu, chromu, niklu i kobaltu w glebach wytworzonych z najmłodszych lessów Równiny Błotno-Sochaczewskiej. *Rocz. Glebozn.* 44, 1/2: 81–91.
- CZARNOWSKA K., 1994: Akumulacja niektórych metali ciężkich w glebach uprawnych i liściach selera w pobliżu dróg wylotowych z Warszawy. *Rocz. Glebozn.* 45, 3/4: 59–75.
- CZARNOWSKA K., 1995: Metale ciężkie w skałach osadowych okrucowych jako punkt odniesienia zanieczyszczenia gleb. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.*, 418, cz. I, 87–90.
- CZERWIŃSKI Z., 1987: The effect of highway traffic on abiotic environment. *Pol. Ecol. Stud.* 13: 3–4.
- DUDKA S. 1992: Ocena całkowitych zawartości pierwiastków głównych i śladowych w powierzchniowej warstwie gleb Polski. IUNG, Puławy, R (293), 1–80.
- GRESZTA J., GODZIK S., 1969: Wpływ hutnictwa cynku na gleby. *Rocz. Glebozn.* 22, 1: 195–215.
- GWOREK B., 1985a: Pierwiastki śladowe (Mn, Zn, Cr, Cu, Ni, Co, Pb i Cd) w glebach uprawnych wytworzonych z glin zwałowych i utworów pyłowych północno-wschodniego regionu Polski. Cz. II. Ogólna zawartość pierwiastków śladowych w glebach wytworzonych z glin zwałowych. *Rocz. Glebozn.* 36, 2: 33–59.
- GWOREK B., 1985b: Pierwiastki śladowe w glebach wytworzonych z utworów pyłowych północno-wschodniego regionu Polski. *Rocz. Glebozn.* 36, 3: 41–50.
- KABATA-PENDIAS A. 1981: Zawartość metali ciężkich w glebach uprawnych Polski. *Pam. Puł.* 74: 101–111.
- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H., 1993: Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa, s. 364.
- MARCHWIŃSKA E., NOWIŃSKA Z., 1991: Skażenie gleb w województwie Katowickim. *Mat. z Konf. Ekosystemy żywicielskie i żywność – zagrożenia i problemy ochrony.* T. 1, 69–80.
- MUSIEROWICZ A., 1956: Gleboznawstwo ogólne. PWRiL, Warszawa..
- ROSZYK E., SZERSZEŃ L. 1988: Nagromadzenie metali ciężkich w warstwie ornej gleb stref ochrony sanitarnej przy hutach miedzi. Cz. I. Legnica. Cz. II. Głogów. *Rocz. Glebozn.* t. 39, 4: 135–158.
- SKŁODOWSKI P., SAPEK A., 1977: Rozmieszczenie Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Pb i Cd w profilach czarnoziemów leśno-stepowych. *Rocz. Glebozn.* 28, 1: 71–84.

- TERELAK H., PIOTROWSKA M., MOTOWICKA-TERELAK T., STUCZYŃSKI T., BUDZYŃSKA K., 1995: Zawartość metali ciężkich w glebach użytków rolnych Polski oraz ich zanieczyszczenie tymi składnikami. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 418, cz. I: 45–60.
- TURSKI R., BARAN S., 1976: Zawartość Pb, Zn, Cu, Mn, B i Sr w różnych typach gleb w rejonie oddziaływania huty cynku "Miasteczko Śląskie". *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 179.
- WACHALEWSKI T., TOKARZ M., KLIMACZAK J., CZUBAK J., 1975: Wpływ przemysłowej działalności hutnictwa cynku na akumulację pierwiastków śladowych w glebie. *Zesz. Nauk. AGH*, 499.

K. CZARNOWSKA

TOTAL CONTENT OF HEAVY METALS IN PARENT ROCKS AS REFERENCE BACKGROUND LEVELS OF SOILS

Department of Soil Science, Warsaw Agricultural University

SUMMARY

In order to determine the reference background levels of heavy metals, there were chosen the following sedimentary rocks located at the depth of 80–120 cm (sample number in brackets): dune loose sands (27); fluvioglacial slightly loamy sands (8); boulder loamy sands (15); boulder loams light (51); boulder loams middle (10); boulder loams heavy (7); quaternary clays (5) and loesses (23), in total 146 samples. The sedimentary rocks studied contain natural levels of heavy metals. These values have been assumed to be the background values. The total contents of heavy metal found in the rocks are presented as averages in mg/kg d.w., and amount as follow: Cd – 0.18; Co – 4.0; Cr – 27; Cu – 7.1; Mn – 289; Mo – 2.12; Ni – 10.2; Pb – 9.8; Zn – 30 and Fe – 1.29%.

It is the type of desimentaury rock and its granulometric composition that determine the amount of heavy metals. Therefore, clays and silts which have a high share of floatable particles, contain more heavy metals than sands of different origin and low contents of floatable particles.

Prof. dr hab. Krystyna Czarnowska
Katedra Gleboznawstwa SGGW
02-528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30