

Henryk Greinert
Karol Gajewski
Michał Drab

ZANIECZYSZCZENIE GLEBY PRZEZ HUTY MIEDZI

Zanieczyszczenie gleby i roślin przez huty miedzi w województwie legnickim było już przedmiotem wielu publikacji [1, 2] oraz szeregu wzmianek w prasie. Na skutek emisji zanieczyszczeń z hut gromadzą się w glebach metale ciężkie, głównie miedź i ołów, a na liściach roślin osiadają pyły metalonośne w takich ilościach, że często nie nadają się one do skarmienia. Ponadto dwutlenek siarki obecny w powietrzu uszkadza liście roślin, zwłaszcza podczas zrzutów awaryjnych tego gazu.

W takiej sytuacji wysiedla się często ludzi z najbardziej zagrożonych miejscowości. Jednocześnie dąży się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, np. poprzez prace modernizacyjne (w 1985 roku opad pyłów na jednostkę powierzchni w wielu miejscowościach leżących wokół Huty Miedzi „Głogów” był, w porównaniu z rokiem 1984 niższy o 30—100%) [3]. Ponieważ gleby terenów przylegających do hut miedzi należą do gleb dobrych i bardzo dobrych, dlatego też podjęto próbę określenia celowości i możliwości utrzymania gospodarki rolnej na tych terenach, zajmujących łącznie powierzchnię około 10 000 ha.

Na temat oddziaływania pyłów hutniczych na rośliny istnieje w zasadzie jasny pogląd. Pyły te nie tylko obniżają ich jakość, ale nawet mogą uniemożliwić produkcję siana, zielonki, czy warzyw liściowych. Jednocześnie produkty, które bezpośrednio nie są narażone na zapylenie (np. bulwy ziemniaków, ziarno zbóż, rzepak), nie pogarszają w istotny sposób swojej jakości i ich produkcja jest nadal możliwa [2—4]. Radykalnym sposobem ograniczenia szkodliwego wpływu hut na produkcję na tych terenach, byłoby znaczne obniżenie emisji pyłów, co z technicznego punktu widzenia jest możliwe tym bardziej, że starzejące się huty wymagają modernizacji urządzeń. Wtedy jednak nadal pozostanie wątpliwość, czy zanieczyszczone już gleby będą przydatne do produkcji rolnej.

W tabeli 1 podano zawartość miedzi, ołowiu i cynku w poziomach ornych gleb położonych wokół H. M. „Głogów”. Największe rozmiary osiągnęło zanieczyszczenie gleb miedzią, znaczne jest także zanieczyszczenie ołowiem, natomiast cynk skażył gleby tylko w niewielkim stopniu. Na obszarach otaczających H.M. „Leg-

nica” stopień zanieczyszczenia gleb w tej samej odległości od emitorów jest wyższy, wskutek dłuższego czasu emisji zanieczyszczeń [5]. W przypadku użytków zielonych lub ugorów, pył gromadził się zwykle w ich wierzchniej warstwie (0—5 cm) i wtedy stężenia miedzi i ołowiu osiągają wielkości wielokrotnie wyższe, niż w glebach ornych [5, 6]. Dynamika wzrostu zawartości miedzi i ołowiu w glebie była dotychczas znaczna. Rocznie w promieniu do 2,5 km do H. M. „Głogów”, w warstwie ornej gleby, zawartość miedzi wzrastała o 34,3 mg Cu/kg, natomiast ołowiu o 12,8 mg Pb/kg. Cynku przybywało w glebie na tym terenie rocznie 2,9 mg Zn/kg.

Zawartość miedzi osiągnęła w glebach zanieczyszczonych przez huty najwyższe wartości. W strefie do 2,5 km od emitorów H. M. „Głogów”, średnie stężenia miedzi w glebach na kierunku S i E przekroczyły 300 mgCu/kg. W glebach otaczających H. M. „Legnica” (ok. 4000 ha), 10% próbek zawierało powyżej 300 mgCu/kg; 12% od 200 do 300 mgCu/kg, a 29% od 100 do 200 mgCu/kg [5]. W bliskiej odległości od huty w niektórych próbkach stwierdzono nawet powyżej 2000 mgCu/kg [1]. W świetle badań fitotoksyczność miedzi nie jest wielka, o ile gleba ma dostatecznie wysokie pH i dobre zdolności sorpcyjne. Tym warunkom niewątpliwie odpowiadają gleby w okolicach

Tabela 1

ZAWARTOŚĆ MIEDZI, OŁOWIU I CYNKU
W GLEBACH (0—20 cm) OTACZAJĄCYCH H. M. „GŁOGÓW”

Odległość od emitora km	Miedź, mgCu/kg zakres średnia	Ołów, mgPb/kg zakres średnia	Cynk, mgZn/kg zakres średnia
Kierunek S			
0—2,5	90—440 307	92—105 99	21—57 43
2,5—5,0	26—43 31	11—24 19	8—57 18
5,0—7,5	6—40 15	5—16 11	1—9 4
7,5—10,0	12 12	9 9	12 12
Kierunek E			
0—2,5	290—355 323	36—100 68	24—33 29
2,5—5,0	61—101 74	65—80 71	18—32 24
5,0—7,5	32—56 39	18—31 26	10—53 26
7,5—10,0	18—24 24	7—8 7	19—31 25
pow. 10,0	1—9 6	3—6 5	2—25 12
Kierunek N			
0—2,5	36 36	89 89	19 19
5,0—7,5	2—24 11	15—20 17	9—20 16
7,5—10,0	8 8	15 15	4 4
Kierunek W			
2,5—5,0	20—62 42	11—31 18	14—28 19
5,0—7,5	14—21 18	5—7 6	11—18 13
7,5—10,0	7—16 12	5—6 5	7—18 13
pow. 10,0	9—11 10	2—3 2	3—9 6

Doc. dr hab. inż. H. Greinert, dr inż. M. Drab: Instytut Inżynierii Sanitarnej Wyższej Szkoły Inżynierskiej, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra.

Dr inż. K. Gajewski: Instytut Ochrony Środowiska Oddział we Wrocławiu, Zakład Ochrony Środowiska, ul. B. Chrobrego 33, 65-062 Zielona Góra.

hut miedzi. Nadmiar miedzi w paszy dla krów mlecznych może być szkodliwy już przy stężeniu powyżej 100 mgCu/kg [7]. Biorąc pod uwagę wyniki analiz tych części roślin uprawnych, które były osłonięte przed bezpośrednim działaniem pyłu można stwierdzić, że przekroczenie tego stężenia jest dla roślin uprawnych będących pod wpływem miedzi zawartej w glebie, mało prawdopodobne. Nie zanotowano też większych spadków aktywności biologicznej gleb pod wpływem stężeń miedzi w granicach 100–300 mgCu/kg, a nawet wyższych [1]. Warto zaznaczyć również, że z wyższymi koncentracjami miedzi spotkać się można na wielu innych obszarach gleb, wytworzonych ze skał bogatych w miedź, a także nawożonych odpadami i osadami ściekowymi, czy też narażonych na emisję miedzi z różnych źródeł.

Stężenie ołowiu, pierwiastka bardzo szkodliwego dla biosfery, wynosiło w promieniu do 2,5 km od H. M. „Głogów” średnio około 100 mgPb/kg. W okolicy H. M. „Legnica” aż 11% próbek zawierało powyżej 200 mgPb/kg, a 78% próbek zawierało od 50 do 200 mgPb/kg [5]. Dzięki małej rozpuszczalności większości związków ołowiu w glebie, jego pobieranie przez rośliny, nawet przy dość dużych stężeniach, jest stosunkowo małe. Dopiero dodatek pyłu do gleby w ilości podwyższającej stężenie ołowiu do wielkości powyżej 1000 mgPb/kg spowodował wzrost stężenia ołowiu w owsie i jęczmieniu [8]. Podobne wyniki uzyskano przy nawożeniu roślin osadami ściekowymi o bardzo wysokiej zawartości ołowiu [9].

Nagromadzenie cynku w glebach okolic hut miedzi nie jest duże [2, 3, 5, 6]. Ponadto akumulacja arsenu, kadmu, rtęci, niklu, manganu oraz kobaltu jest minimalna i nie zagraża środowisku glebowemu [2, 9]. Również siarka, będąca uciążliwym składnikiem zanieczyszczenia powietrza, jest dla gleb tego rodzaju, jakie występują w pobliżu hut w województwie legnickim, stosunkowo mało szkodliwa. W glebach uprawnych nie daje się uchwycić istotnych zmian pH [3].

O zatruciu, czy też pełnej degradacji gleb można mówić wtedy, gdyby one wcale nie plonowały, lub plony nie nadawały się do niczego. Taka sytuacja, z wyjątkiem sporadycznych punktów na terenach przylegających do hut, jeszcze nie występuje. Największym problemem dla rolnictwa jest obecnie nie tyle zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi, co opady pyłu na rośliny oraz sporadycznie występujące poparzenia roślin.

Wnioski

1. W glebach terenów rolniczych, położonych wokół hut miedzi, stwierdza się obecność znacznych ilości miedzi i ołowiu.
2. Na większości powierzchni zanieczyszczonych obszarów zawartość miedzi i ołowiu nie przekroczyła jeszcze wielkości, które wykluczałyby możliwość gospodarki rolnej.
3. Z uwagi na wysoką jakość gleb położonych wokół hut należy dążyć do utrzymania tam rolnictwa z uprawami nie podlegającymi skażeniu.
4. Konieczne są prace nad dalszym zmniejszeniem emisji pyłów i SO₂ przez huty miedzi.

LITERATURA

1. E. CZEKANOWSKA, M. ŻURAWSKA: Wpływ substancji emitowanych przez hutę miedzi na występowanie promieniowców w glebie i rizosferach roślin. Mat. Konf. „Bioindykacja skażeń przemysłowych i rolniczych”, PAN O/Wrocław, 1983, 355–349.
2. K. GAJEWSKI: Wpływ zanieczyszczeń Huty Miedzi „Głogów” na niektóre elementy środowiska rolniczego. WSI Zielona Góra, 1983 (praca doktorska).
3. K. GAJEWSKI, A. TYLEWICZ: Oddziaływanie przemysłu miedziowego na wysokość i jakość plonów niektórych roślin uprawnych. IKS Zielona Góra, 1985 (maszynopis).
4. L. SZERSZEN, S. ŁASKOWSKI, S. ROSZYK: Zagadnienie pierwiastków śladowych w roślinach uprawianych w różnej odległości od huty miedzi. Mat. Konf. „Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa”. IUNG Puławy, 1978, cz. I, 97–104.
5. E. ROSZYK, L. SZERSZEN: Aktualny stan zanieczyszczenia gleb w strefie ochrony sanitarnej Huty Miedzi „Legnica”. Mat. Konf. „Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa”. IUNG Puławy, 1985, cz. I, 34–41.
6. E. ROSZYK, S. ROSZYK: Wpływ hutnictwa miedzi na niektóre właściwości gleb i skład chemiczny roślin uprawnych. Roczn. Gleb. 27, 1976, 57–68.
7. A. FINCK: Grenzwerte der Nährstoffelementgehalte in Pflanzen und ihre Auswertung zur Ermittlung des Düngebedarfs. Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenk. 119, 1968, 197–208.
8. A. FABER: Wpływ dodanych do gleby pyłów z huty ołowiu i cynku na wzrost, plonowanie i skład chemiczny roślin. Mat. Konf. „Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa”, IUNG Puławy, 1978, Cz. I, 113–123.
9. E. ROSZYK, Z. STROJEK, S. ROSZYK: Doświadczenia wazonowe nad działaniem osadu ściekowego z Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Częstochowie. Roczn. Gleb. 32, 2, 1981, 47–60.

H. Greinert, K. Gajewski, M. Drab

SOIL CONTAMINATION FROM COPPER SMELTER EMISSIONS

Soils occurring in the immediate vicinity of the copper smelter display high concentrations of copper and

lead. The area under study covers approximately 10,000 ha of rich soil. Some 90 percent of it may be fit for agricultural use provided that smelter emissions will markedly be reduced. Taking these into account, the need for upgrading the efficiency of electrostatic precipitators has become more and more urgent.