

ODDZIAŁYWANIE NIELEGALNYCH WYSYPISK ŚMIECI W PÓŁNOCNO – ZACHODNIEJ CZĘŚCI GMINY BARLINEK NA ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W GLEBIE

Kamil Szydłowski, Joanna Podlasińska

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział kształtowania Środowiska i Rolnictwa
Katedra Ekologii, Ochrony i Kształtowania Środowiska
ul. Słowackiego 17, 71-374 Szczecin*

Kamil.Szydowski@zut.edu.pl

Słowa kluczowe: nielegalne wysypiska śmieci, metale ciężkie, gleba.

1. WSTĘP

Pomimo wciąż zmieniających przepisów prawnych - ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2012 poz. 391) [1] oraz ustawa o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21) [2] na terenie województwa Zachodniopomorskiego wciąż odnajdujemy nielegalne składowiska odpadów. Wzrost oraz rozwój ruchu turystycznego na terenie Gminy Barlinek oraz istniejące problemy gospodarki odpadami na terenie całego kraju przyczyniły się do powstawania „dzikich” wysypisk odpadów.

Niekontrolowane wysypiska odpadów są coraz częstszym zjawiskiem występowania na terenach zurbanizowanych, do czego przyczynił się prędko rozwój gospodarczy w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Są to obiekty szczególnie niebezpieczne, głównie ze względu na brak możliwości ich kontroli na infiltracje do gleby. Wysypiska najczęściej usytuowane są w pobliżu pasów zieleni, naturalnych lub sztucznych zagłębień terenu, co w znacznym stopniu ułatwia kontakt z płytko zalegającą wodą gruntową. Powodem tak wybieranych miejsc może być chęć jak najstaranniejszego ich ukrycia.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie wpływu oddziaływania „dzikich” wysypisk śmieci na właściwości chemiczne gleb, w tym na akumulację metali ciężkich w glebie w północno-zachodniej części obszaru gminy Barlinek.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Dla ustalenia oddziaływania „dzikich” wysypisk śmieci na zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi spośród 17 zinwentaryzowanych „dzikich wysypisk” zlokalizowanych na terenie gminy Barlinek do badań wytypowano 7 nielegalnych wysypisk (Wiewiórki, Podgórze, Mostkowo 1, Mostkowo 2, Dziedzice Jama, Pustać–Podgórze, Dziedzice Stodoła).

W środkowej części każdego wysypiska pobrano próbki glebowe z następujących głębokości: 0–10; 10–30, 30–60 i 60–100 cm. Natomiast zbiorcze próbki glebowe (0–10, 10–30 cm) pobrano w odległości 5 m w kierunku N i S od składowiska. Łącznie pobrano do badań 83 próbki.

Pobrany materiał glebowy przygotowano zgodnie z procedurami stosowanymi w gleboznawstwie, a analizy wykonano we frakcji o średnicy cząstek poniżej 1 mm, po uprzednim wysuszeniu, rozdrobnieniu i przesianiu próbek [Ostrowska i in., 1991] [3].

Zawartość zbliżoną do całkowitej cynku, niklu, miedzi metodą absorpcji atomowej spektrofotometrem firmy ICE 3000 Thermo Scientific, po uprzedniej mineralizacji w mieszaninie stężonych kwasów (azotowego i nadchlorowego) w stosunku 5:1 w piecu mikrofalowym MILESTONE.

Oceny dokładności i precyzji stosowanych metod i procedur analitycznych dokonano stosując certyfikowany materiał odniesienia: CRM036-050 Loamy Sand 4.

Wyniki zawartości Cu, Ni i Zn przedstawiono w postaci wartości średniej dla różnych rodzajów wysypisk oraz podanych wartości skrajnych (stężenia minimalnego i maksymalnego).

Dzikie wysypiska punktowe:

Wiewiórki: Przeważają tu odpady wielkogabarytowe (elementy mebli i kanap) stanowiąc 80% wszystkich odpadów. Pozostałą część odpadów stanowią odpady domowe, tj. worki materiałowe, foliowe, butelki PET, szklane, puszki po konserwach i sztuczna choinka.

Podgórze: W składzie morfologicznym wysypiska dominują odpady tj. materiały plastikowe, szkło, tekstylia i odzież, odpady materiałowe, doniczki plastikowe, wiaderka plastikowe, karnistry plastikowe. Pozostała część odpadów, to odpady tj.: obudowa od telewizora oraz odpady budowlane (gruz budowlany).

Dziedzice - Stodola: Dominującymi odpadami na tym wysypisku są odpady tj.: butelki PET, folie, węże plastikowe, sznurki z tworzyw sztucznych, zabawki, opakowania plastikowe). Występują tu jeszcze odpady wielkogabarytowe (lodówki, muszla klozetowa, umywalki) oraz odpady organiczne (zboże).

Dzikie wysypiska wielopunktowe:

Dziedzice - Jama: Morfologia odpadów, nielegalnie składowanych na tym dzikim wysypisku, jest bardzo zróżnicowana. Dominują tu odpady plastikowe, stanowiące 40%, wśród których znaleziono: miski plastikowe, węże ogrodowe, wiaderka plastikowe, folie, worki foliowe, itp. Pozostała część to odpady wielkogabarytowe tj.: lodówki, obudowy telewizorów, opony po maszynach rolniczych (20%). Odpady organiczne (konary drzew, gałęzie, skoszona trawa) stanowią 15% wszystkich deponowanych tu odpadów. Równie liczną grupę 15%, stanowią odpady remontowo-budowlane (gruz budowlany, płyty budowlane). Niewielki procent -10%, zajmuje pozostała część odpadów, tj. metalowe blachy, butelki plastikowe, słoiki, porcelana itd..

Mostkowo 1, 2: Przeważającą część odpadów (80%) stanowią odpady plastikowe, zaliczane do odpadów domowych (butelki PET, worki foliowe, doniczki plastikowe. Na składowisku znajdują się również odpady remontowo-budowlane w postaci płyt azbestowych użytkowanych wcześniej na pokrycia dachowe, stanowią one 15%. Pozostała część odpadów (5%), to odpady takie jak: worki materiałowe, filtry powietrza.

Dzikie wysypisko obszarowe:

Pustać – Podgórze: Największą grupę odpadów stanowią odpady plastikowe (40%), tj. worki plastikowe, butelki PET, wiaderka plastikowe, doniczki plastikowe, itp. Następną grupę, pod względem wielkości, stanowią odpady wielkogabarytowe (20%), tj. lodówki, fotele, szafki, obudowy telewizorów, opony po maszynach rolniczych, umywalka, muszla klozetowa, itp. Inne grupy odpadów, to odpady niebezpieczne (15%), elementy samochodowe (15%), odpady metalowe (5%) oraz inne odpady, tj. styropian, płyty drewniane, szkło, itp.

3. WYNIKI I Dyskusja

W pobranych próbkach glebowych z siedmiu wysypisk śmieci z obszaru gminy Barlinek określono zawartość Cu, Ni oraz Zn. Wyniki zawartości badanych pierwiastków zestawiono w tab. 1–3. Wyniki analiz laboratoryjnych porównano do obowiązującej normy (Dz. U. Nr 165, poz., 1359) [4].

Dopuszczalne normy dla zawartości miedzi w glebach wynoszą 100–150 mg·kg⁻¹ s.m. Największe przekroczenie miedzi w próbkach glebowych pobranych z „dzikich” wysypisk - prawie pięciokrotne (725,30 mg·kg⁻¹ s.m.), wystąpiło w próbce pobranej z jednego z wysypisk wielopunktowych - wysypiska Mostkowo 2 (tab.1), w jego środkowej części. Również w próbkach glebowych pobranych z środkowej części jednego z wysypisk punktowych

(wysypisko Wiewiórki), (tab. 1) stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych norm zawartości miedzi (360,94 i 101,22 mg·kg⁻¹ s.m.).

Z badań przeprowadzonych przez Z. Zabłockiego i in. [2011] [5] wynika, iż na obszarze nielegalnych wysypisk na obszarze gminy Kobylanka nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych norm stężeń miedzi (100–150 mg·kg⁻¹ s.m.). Jedynie podwyższone zawartości miedzi autorzy Ci stwierdzili poza obrębem wysypiska Bielkowo 9 (96,96 mg·kg⁻¹ s.m.) oraz w obrębie wysypiska Reptowo 13 (32,08 mg·kg⁻¹ s.m.) [5].

Tabela 1. Zawartość Cu (mg·kg⁻¹) w pobranych próbach glebowych z nielegalnych wysypisk śmieci

L.p.	Miejsce i głębokość pobrania próbek	Wartość	Cu		
			Wysypiska punktowe	Wysypiska wielopunktowe	Wysypisko obszarowe
1	Środek 0–10 cm	X Min. Max.	126,39 7,37 360,94*	30,92 4,06 78,54	-
2	Środek 20–30 cm	X Min. Max.	16,66 10,04 29,57	22,90 5,61 51,58	4,08
3	Środek 30–60 cm	X Min. Max.	40,04 9,16 101,22	19,47 3,21 43,67	2,53
4	Środek 60–100 cm	X Min. Max.	11,21 8,47 14,26	6,91 3,20 10,77	1,80
5	Brzeg na N 0–10 cm	X Min. Max.	17,49 9,82 34,42	14,23 10,34 18,36	5,00
6	Brzeg na N 10 – 30 cm	X Min. Max.	7,56 6,27 8,78	11,77 9,67 15,52	4,99
7	Brzeg na S 0 – 10 cm	X Min. Max.	12,92 10,65 15,14	247,75 5,97 725,3	4,01
8	Brzeg na S 10 – 30 cm	X Min. Max.	10,00 7,06 12,68	12,09 6,44 19,83	6,57
9	5 m od brzegu na N 0 – 10 cm	X Min. Max.	8,57 6,57 10,87	13,12 9,98 19,27	4,65
10	5 m od brzegu na N 10 – 30 cm	X Min. Max.	6,96 5,40 8,98	14,42 7,20 24,39	2,26
11	5 m od brzegu na S 0 – 10 cm	X Min. Max.	7,92 7,20 8,29	10,83 9,77 12,49	6,51
12	5 m od brzegu na S 10 – 30 cm	X Min. Max.	8,13 7,15 9,74	10,52 6,32 17,81	9,58

* pogrubieniem oznaczono wartości przekraczające dopuszczalne norm stężenia miedzi

Zawartość cynku w większości pobranych próbek glebowych z nielegalnych wysypisk śmieci na obszarze gminy Barlinek nie przekraczała zawartości naturalnej (do 350 mg·kg⁻¹

s.m.). Najniższe stężenia Zn ($11,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) stwierdzono w próbce z jednego z wysypiska (wysypiska Dziedzice Jama) (tab. 2). Średnie stężenia cynku w badanych próbkach mieściły się w przedziale $21,37\text{--}209,13 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.. Przekroczenia dopuszczalnych norm cynku wystąpiły w próbkach pobranych z centralnych części wysypisk wielopunktowych i punktowych, odpowiednio: $300,8\text{--}551,0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. i $309,9\text{--}452,0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. (tab. 2) (wysypiska Wiewiórki i Mostkowo 2).

Tab. 2 Zawartość Zn ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) w pobranych próbkach glebowych z nielegalnych wysypisk śmieci.

L.p.	Miejsce i głębokość pobrania próbek	Wartość	Zn		
			Wys. Punkt.	Wys. Wielopunkt.	Wys. Obsza.
1	Środek 0 – 10 cm	X	209,1	182,7	-
		Min.	32,6	15,8	
		Max.	551,3	452	
2	Środek 20 – 30 cm	X	34,9	146,8	24,4
		Min.	33,9	20,6	
		Max.	35,7	385,5	
3	Środek 30 – 60 cm	X	26,6	138,4	11,0
		Min.	26,4	16,3	
		Max.	26,9	365,1	
4	Środek 60 – 100 cm	X	29,1	29,8	35,7
		Min.	26,4	11,5	
		Max.	30,7	49,8	
5	Brzeg na N 0 – 10 cm	X	120,1	93,2	35,1
		Min.	27,6	80,7	
		Max.	300,8	117,7	
6	Brzeg na N 10 – 30 cm	X	26,5	66,5	26,6
		Min.	22	38,5	
		Max.	29,9	101,4	
7	Brzeg na S 0 – 10 cm	X	53,3	55,7	46,9
		Min.	74,7	30	
		Max.	64,2	80,1	
8	Brzeg na S 10 – 30 cm	X	37,4	123,8	75,2
		Min.	22,1	26,6	
		Max.	57	309,9	
9	5 m od brzegu na N 0 – 10 cm	X	29,5	69,5	36,4
		Min.	21,4	47,6	
		Max.	37,8	105,3	
10	5 m od brzegu na N 10 – 30 cm	X	21,3	45,1	16,2
		Min.	17,8	31	
		Max.	27,5	57	
11	5 m od brzegu na S 0 – 10 cm	X	27,7	54,5	26,3
		Min.	22,1	36	
		Max.	39,2	80,5	
12	5 m od brzegu na S 10 – 30 cm	X	25,9	53,5	35,6
		Min.	21,9	24,6	
		Max.	28,3	103,2	

* pogrubieniem oznaczono wartości przekraczające dopuszczalne norm stężenia cynku

Natomiast Zabłocki i in. [2011] podają zawartość cynku w próbkach z nielegalnych wysypisk w zakresie od $5,77$ do $183,87 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.. Autorzy Ci [Zabłocki i in., 2011]

stwierdzili również przekroczenie dopuszczalnych norm poza badanymi przez nich obrębem wysypiska Reptowo 13 w odległości 200 m na N ($376,4 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) [5]. Zaś według badań przeprowadzonych przez Niedźwieckiego i in. [2007] zawartość cynku w glebie spod nielegalnych wysypisk wynosiła średnio około $134,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. oraz podali również przekroczenie dopuszczalnych norm ($300\text{--}350 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w badanych przez nich próbkach glebowych [6].

Tab. 3 Zawartość Ni ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) w pobranych próbkach glebowych z nielegalnych wysypisk śmieci.

L.p.	Miejsce i głębokość pobrania próbek	Wartość	Ni		
			Wys. Punkt.	Wys. Wielopunkt.	Wys. Obsza.
1	Środek 0 – 10 cm	X	6,74	7,95	-
		Min.	4,70	2,22	
		Max.	8,20	14,78	
2	Środek 20 – 30 cm	X	6,95	7,38	3,67
		Min.	4,67	3,27	
		Max.	9,01	10,58	
3	Środek 30 – 60 cm	X	6,08	8,87	2,05
		Min.	3,85	1,46	
		Max.	7,41	17,00	
4	Środek 60 – 100 cm	X	7,21	3,62	2,70
		Min.	1,32	0,28	
		Max.	9,91	6,31	
5	Brzeg na N 0 – 10 cm	X	8,92	6,68	5,63
		Min.	5,55	5,17	
		Max.	12,77	8,31	
6	Brzeg na N 10 – 30 cm	X	5,60	5,60	6,32
		Min.	5,53	5,59	
		Max.	5,69	6,38	
7	Brzeg na S 0 – 10 cm	X	5,51	5,88	3,42
		Min.	3,25	4,16	
		Max.	6,92	7,09	
8	Brzeg na S 10 – 30 cm	X	3,95	7,25	5,49
		Min.	0,22	6,69	
		Max.	6,77	7,84	
9	5 m od brzegu na N 0 – 10 cm	X	5,36	6,84	3,81
		Min.	2,76	4,93	
		Max.	8,94	9,94	
10	5 m od brzegu na N 10 – 30 cm	X	7,63	5,33	3,26
		Min.	3,68	5,24	
		Max.	15,35	5,40	
11	5 m od brzegu na S 0 – 10 cm	X	6,37	6,22	7,58
		Min.	4,84	5,93	
		Max.	8,54	6,65	
12	5 m od brzegu na S 10 – 30 cm	X	3,93	6,63	15,61
		Min.	1,13	3,68	
		Max.	5,38	8,60	

Wszystkie pobrane próbki glebowe z nielegalnych wysypisk śmieci na obszarze gminy Barlinek wykazują brak przekroczeń naturalnych dopuszczalnych zawartości niklu ($50\text{--}100 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$). Stężenia niklu w badanych próbkach glebowych kształtowały się następująco: na wysypiskach punktowych średnie wartości oscylowały na poziomie od $3,93$ do $8,92 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

s.m.. Na wysypiskach wielopunktowych od 0,28 do 17,00 mg·kg⁻¹ s.m.. Największa zawartość niklu wyniosła 17,00 mg·kg⁻¹ s.m. w środkowej części warstwy powierzchniowej wysypisk wielopunktowych. Natomiast najmniejszą zawartość niklu zaobserwowano również na wysypiskach wielopunktowych w warstwie 60–100 cm (0,28 mg·kg⁻¹ s.m.). Na wysypisku obszarowym wartości Ni wynosiły od 2,05 – 15,61 mg·kg⁻¹ s.m..

Z. Zabłocki i in. [2011] podają znacznie wyższe wartości stężeń niklu (do 153,77 mg·kg⁻¹ s.m.) w próbkach glebowych pobranych z nielegalnych wysypiska na obszarze gminy Kobylanka niż stwierdzone w badaniach własnych (w Gminie Barlinek) [5].

4. WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wskazują na konieczność stałego monitoringu powstawania nielegalnych wysypisk odpadów oraz usuwania ich, ze wskazaniem na remediację gleb.
2. Zarówno środkowe części nielegalnych wysypisk śmieci, jak i warstwy powierzchniowe, charakteryzowały się wyższymi stężeniami zawartości Cu, Zn i Ni w glebie oraz występowały tam częściej przekroczenia dopuszczalnych zawartości tych pierwiastków w glebie.

LITERATURA

- [1] Dz.U. z 2012 poz. 391 - Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
- [2] Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21 – Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.
- [3] Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z., 1991: Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. Instytut Ochrony Środowiska 1991 Warszawa: 9 – 18.
- [4] Dz.U. Nr 165 poz. 1359 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz Standarów jakości ziemi.
- [5] Zabłocki Z., Podlasińska J., Kruczek I., 2011: Wpływ nielegalnych wysypisk odpadów na niektóre właściwości gleb na terenie gminy Kobylanka. Agric., Aliment., Pisc., Zootech., 283 (17): 51–66.
- [6] Niedźwiecki E., Meller E., Malinowski R., Sammel A., 2007: Zanieczyszczenie środowiska glebowego metalami ciężkimi przez niekontrolowane wysypiska odpadów. Ochrona środowiska i zasoby naturalne Nr 31, Wyd. Instytut Ochrony Środowiska 2007 Warszawa: 126–130.