

**OKRĘGOWA STACJA CHEMICZNO-ROLNICZA
WE WROCŁAWIU**

**BADANIE SKAŻENIA GLEB GRUNTÓW ROLNYCH
METALAMI CIĘŻKIMI NA TERENIE POWIATU
LUBAŃSKIEGO**

WROCŁAW 2010

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
2.	CHARAKTERYSTYKA GLEB POWIATU	4
2.1.	Typy gleb	4
2.2.	Bonitacja gleb	5
2.3.	Przydatność rolnicza gleb	6
2.4.	Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej	8
3.	ZAWARTOŚĆ MAKRO I MIKROELEMENTÓW W GLEBACH NA TERENIE GMIN	10
4.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	15
5.	POBÓR PRÓB DO BADAŃ	15
6.	ZAKRES ANALITYCZNY I METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH	17
7.	KRYTERIA OCENY WYNIKÓW BADAŃ	18
7.1.	Odczyn	18
7.2.	Metale ciężkie i benzo(a)piren	18
7.3.	Siarka siarczanowa (S-SO ₄)	21
8.	OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ	23
8.1.	Gmina miejsko – wiejska Leśna	23
8.2.	Gmina miejska Lubań	24
8.3.	Gmina wiejska Lubań	25
8.4.	Gmina wiejska Olszyna	27
8.5.	Gmina wiejska Siekierczyn	29
8.6.	Gmina wiejska Platerówka	30
8.7.	Gmina miejska Świeradów Zdrój	32
8.8.	Trasa komunikacyjna Zgorzelec – Lubań – Olszyna	35
9.	PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ	37
10.	WNIOSKI	41
11.	LITERATURA	42
12.	SPIS TABEL	43
13.	Komentarz do mapy „Stan zawartości metali ciężkich w glebach powiatu lubańskiego w 2010 roku”	
14.	MAPA	
15.	LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH NA MAPACH EWIDENCYJNYCH	

1. WSTĘP

Badania pozwalają określić występowanie zanieczyszczeń w glebach, dają podstawę do oceny stopnia ich zanieczyszczenia oraz pozwalają na opracowanie zaleceń, których realizacja przyczyni się do poprawy stanu gleb.

Przedmiotem zamówienia „Badania skażenia gleb gruntów rolnych metalami ciężkimi na terenie powiatu lubańskiego” było wykonanie badań zanieczyszczenia gleb na terenach użytkowanych rolniczo w wybranych obrębach, położonych na terenie gmin miejskich, miejsko – wiejskich i wiejskich powiatu lubańskiego.

Uzyskane wyniki badań należy traktować jako wstępne, które mogą być wykorzystane do dalszych badań monitoringowych gleb użytkowanych rolniczo na terenie powiatu lubańskiego.

2. CHARAKTERYSTYKA GLEB POWIATU

Charakterystykę gleb powiatu przedstawiono na podstawie opracowań Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach pt.: ”Warunki przyrodnicze produkcji rolnej – woj. jeleniogórskie” [Puławy 1986], suplementu „Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin” [IUNG Puławy 1993] oraz aneksów do map glebowo – rolniczych dla gmin powiatu lubańskiego.

2.1. Typy gleb

Dominującym typem gleb w powiecie lubańskim są gleby brunatne i płowe – 91,3 % powierzchni użytków rolnych (UR), powstałe ze skał macierzystych różnego pochodzenia, stosunkowo mało przeobrażonych w procesie glebotwórczym. Zakres tego przeobrażenia z punktu widzenia wartości użytkowo-rolniczej dla gleb brunatnych oraz płowych jest bardzo podobny, dlatego w zestawieniu ujęto je wspólnie. Ich procentowy udział na UR w gminach powiatu waha się od 87,3 % (miasto i gmina Lubań) do 97,4 % (gmina Platerówka). Kolejnym pod względem udziału procentowego typem gleb występującym na znacznych powierzchniach UR powiatu są mady (8,2 %), powstałe w wyniku akumulacji wód rzecznych oraz stokowych. Najwyższy odsetek tych gleb znajduje się na terenie miasta i gminy Lubań (12,3 %), najniższy natomiast w gminie Platerówka (2,8 %). W porównaniu do gleb brunatnych i płowych, mady są zasobniejsze w próchnicę oraz składniki pokarmowe. Oprócz wymienionych typów gleb, na terenie powiatu lubańskiego występują także niewielkie powierzchnie innych typów gleb takich jak: czarne ziemie (0,2 %) oraz gleby hydromorficzne (0,3 %). Występujące na terenie powiatu gleby zostały wykształcone z utworów czwartorzędowych, głównie z glin średnich, utworów lessowatych, pyłów ilastych wodnego pochodzenia oraz w niewielkich stopniu z ilów pylastych i piasków – głównie słabogliniastych.

Tabela 1. Typy gleb w gminach powiatu lubańskiego w % powierzchni użytków rolnych

Gmina	Typy gleb			
	Brunatne i płowe	Czarne ziemie	Mady	Hydromorficzne
Leśna m. i gm.	93,4	0,0	6,6	0,0
Lubań m. i gm.	87,3	0,3	12,3	0,1
Olszyna	96,3	0,1	3,6	0,0
Platerówka	97,4	0,0	2,4	0,2
Siekierczyn	90,4	0,6	8,4	0,6
Świeradów Zdrój m.	93,1	0,0	2,8	4,1
Powiat	91,3	0,2	8,2	0,3

2.2. Bonitacja gleb

Wartość bonitacyjną gleb powiatu lubańskiego, która opiera się na cechach jakościowych gleb, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 2. Bonitacja gruntów ornych na terenie powiatu lubańskiego

Gmina	Klasy bonitacyjne (w % % powierzchni) gruntów ornych (łącznie z sadami)									Razem GO % [w stos do pow. gminy]
	I	II	IIIa	IIIb	IVa	IVb	V	VI	VI Z	
Leśna m. i gm.	0,0	1,2	17,7	23,3	39,0	13,2	5,3	0,3	0,0	36,8
Lubań m.	0,0	1,4	22,8	42,2	22,6	6,3	4,7	0,0	0,0	34,6
Lubań gm.	0,0	0,5	14,5	43,3	27,0	9,3	4,9	0,5	0,0	49,3
Olszyna	0,0	0,0	16,0	43,2	28,7	8,5	3,3	0,3	0,0	47,7
Platerówka	0,0	0,0	5,0	40,7	42,6	6,2	4,7	0,8	0,0	37,4
Siekierczyn	0,0	0,6	8,0	25,1	37,5	17,1	10,2	1,2	0,3	51,9
Świeradów Zdrój m.	0,0	0,0	0,0	6,5	45,9	35,6	10,6	1,4	0,0	10,4
Powiat	0,0	0,6	13,6	35,8	32,8	11,0	5,6	0,6	0,0	42,6

Na terenie powiatu na gruntach ornych (GO) występują głównie gleby dobrej i średniej jakości zaliczane do klas bonitacyjnych IIIa – IVb. Największą powierzchnię na GO powiatu zajmują gleby klas IIIb i IVa, najmniejszą zaś II i VI. W gminach: Lubań m. i Lubań gm. oraz Olszyna dominującą klasą gleb na GO jest klasa IIIb; natomiast w gminach Leśna m. i gm., Platerówka, Siekierczyn oraz Świeradów Zdrój m. klasa IVa. Najżyźniejsze gleby w powiecie, klas IIIa – IIIb są skoncentrowane głównie na terenie gmin: miejskiej Lubań m. (65 %), wiejskiej Lubań (57,8 %) i Olszyna (59,2 %). Na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój udział gleb tych klas jest najniższy i wynosi tylko 6,5 %. Odsetek gleb najsłabszych – klas V i VI na GO w powiecie jest niewielki i wynosi 6,2 %; wśród gmin powiatu waha się on od 3,6 % (gmina Olszyna) do 12 % (gmina miejska. Świeradów Zdrój).

Bonitację użytków zielonych (UZ) na terenie powiatu przedstawiono w tabeli na następnej stronie. Powierzchnia UZ na terenie powiatu lubańskiego wynosi 22,6 % całkowitej powierzchni powiatu. Najwyższy odsetek powierzchni użytków zielonych w stosunku do powierzchni gminy występuje w gminach: Świeradów Zdrój m. (30,9 %) i Leśna m i gm. (28,4 %), najniższy w gminie Platerówka (7,3 %). Na UZ przeważają gleby zaliczone do klasy III (42,6 %) i IV (45,1 %). W gminach Lubań m. i gm., Olszyna i Platerówka na UZ przeważają gleby klasy III, natomiast w gminach Leśna m i gm., Siekierczyn i Świeradów

Zdrój m. większość mają gleby klasy IV. Najwyższy odsetek gleb najsłabszych – klasy V i VI występują na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój (49,4 %).

Tabela 3. Bonitacja użytków zielonych na terenie powiatu lubańskiego

Gmina	Klasy bonitacyjne (w % % powierzchni) użytków zielonych							Razem UZ % [w stos. do pow. gminy]
	I	II	III	IV	V	VI	VI Z	
Leśna m. i gm.	0,0	1,5	32,4	58,2	7,5	0,4	0,0	28,4
Lubań m.	0,0	3,8	57,1	24,8	11,9	2,4	0,0	13,0
Lubań gm.	0,3	2,7	48,8	40,0	6,8	1,4	0,1	21,2
Olszyna	0,0	0,0	61,1	33,0	5,4	0,5	0,0	20,4
Platerówka	0,0	0,0	63,5	29,7	5,6	1,2	0,0	7,3
Siekierczyn	0,0	0,0	43,7	46,9	8,2	0,9	0,4	21,0
Świeradów Zdrój m.	0,0	0,0	0,3	50,3	41,3	8,1	0,0	30,9
Powiat	0,1	1,4	42,6	45,1	9,3	1,4	0,1	22,6

2.3. Przydatność rolnicza gleb

Podstawą racjonalnego wykorzystania gruntów jest podział gleb na kompleksy przydatności rolniczej gleb, które określają przydatność gleb do uprawy określonych roślin. Na terenie powiatu lubańskiego na GO występuje 11 różnych siedlisk naturalnych (kompleksów) o odmiennych warunkach dla produkcji polowej (tabela na następnej stronie). W powiecie lubańskim przeważają gleby kompleksu pszenne go dobrego (47,6 %), duże powierzchnie zajmują także gleby kompleksów: pszenne go wadliwego (14,8 %) i pszenne go górskiego (18,3 %). Procentowy udział gleb zaliczonych do kompleksu pszenne go dobrego w gminach powiatu waha się od 13,0 % (gmina Olszyna) do 75,6 % (gmina miejska Lubań). W gminach wiejskich Lubań i Platerówka udział gleb zaliczonych do kompleksów pszenne go jest również wysoki. Jedynie na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój, gleby kompleksów pszenne go dobrego i pszenne go wadliwego nie występują. Wiąże się to z rzeźbą terenu oraz wysokością położeniem nad poziomem morza. Na terenie gminy Świeradów Zdrój występują wyłącznie gleby kompleksów górskich , głównie zbożowo – pastewny górski (58,7%) oraz pszenne go górski (37,3%).

Na UZ na terenie powiatu lubańskiego zdecydowanie przeważa kompleks 2z (użytki zielone średnie), jego udział procentowy waha się od 49,2 % w gminie miejskiej Świeradów

Zdrój do 97,7 % w gminie wiejskiej Platerówka. Jedynie w gminie miejskiej Świeradów Zdrój na UZ przeważają gleby kompleksu 3z (50,8 %).

Tabela 4. Kompleksy przydatności rolniczej gleb na terenie powiatu lubańskiego

Gmina	Kompleksy przydatności rolniczej gleb (w % % powierzchni)													
	Grunty orne											Użytki zielone		
	1*	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	1z	2 z	3 z
Leśna m. i gm.	-	28,3	2,7	-	5,3	3,6	-	0,3	48,5	11,3	-	3,5	93,1	3,4
Lubań m.	0,5	75,6	14,2	-	8,1	1,2	-	0,4	-	-	-	7,4	83,0	9,6
Lubań gm.	0,6	67,1	14,4	-	13	1,7	-	3,2	-	-	-	4,2	90,2	5,6
Olszyna	-	13,0	11,1	0,3	7,5	4,1	-	0,8	63,2	-	-	3,4	92,4	4,2
Platerówka	-	70,6	12,4	-	13,1	3,5	-	0,4	-	-	-	-	97,7	2,3
Siekierczyn	-	33,3	39,9	1,7	20,0	4,8	0,1	0,2	-	-	-	-	96,9	3,1
Świeradów Zdrój m.	-	-	-	-	-	-	-	-	37,3	58,7	4,0	-	49,2	50,8
Powiat	0,3	47,6	14,8	0,3	11,4	3,0	0,0	1,5	18,3	2,9	0,0	2,9	89,4	7,7

* – kompleks 1 – pszenno bardzo dobry

kompleks 2 – pszenno dobry,

kompleks 3 – pszenno wadliwy,

kompleks 4 – żytni bardzo dobry,

kompleks 5 – żytni dobry,

kompleks 6 – żytni słaby,

kompleks 7 – żytni bardzo słaby,

kompleks 8 – zbożowo – pastewny mocny,

kompleks 10 – pszenno górski,

kompleks 11 – zbożowo górski,

kompleks 12 – zbożowo – ziemniaczany – górski,

kompleks 1 z – użytki zielone bardzo dobre i dobre,

kompleks 2 z – użytki zielone średnie,

kompleks 3 z – użytki zielone słabe i bardzo słabe.

2.4. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej

Gleba jest najważniejszym, ale nie jedynym czynnikiem wpływającym na produkcję rolniczą. O wielkości plonów roślin uprawnych decydują także: agroklimat, rzeźba terenu i stosunki wodne. Kompleksowa ocena współdziałania wszystkich wymienionych czynników, została określona jako waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Polega ona na punktowej ocenie podstawowych czynników środowiska przyrodniczego. Suma tych punktów daje wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP).

Wskaźnik waloryzacji ma charakter ilościowy i jest zwykle wysoce skorelowany z plonami głównych roślin uprawnych, uzyskiwanych w poszczególnych gminach danego regionu. Wskaźnik ten bardzo dobrze odzwierciedla potencjał rolniczej przestrzeni produkcyjnej. WWRPP jest wskaźnikiem kompleksowym, obejmującym oceny parametrów szczegółowych, takich jak jakość gleby, klimatu, rzeźby terenu i stosunków wodnych. Przedziały wartości WWRPP przedstawia tabela poniżej.

Tabela 5. Przedziały wartości WWRPP i wskaźników cząstkowych

Wskaźnik cząstkowy	Zakres punktów
Jakości i przydatności rolniczej	18 – 95
Agroklimatu	1 – 15
Rzeźby terenu	0 – 5
Warunków wodnych	0,5 – 5
Razem WWRPP	19,5 – 120

Na podstawie WWRPP została sporządzona mapa waloryzacji warunków przyrodniczych rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski w skali 1 : 1 000 000, syntetyczną wycenę wyrażono w skali 100 punktowej. Ponieważ w praktyce uzyskano najwyższą wartość waloryzacji 111 pkt., przyjęto je za 100 i w podobnym stosunku zredukowano wartość wskaźnika dla innych obszarów. Na terenie kraju wydzielono następujące obszary do produkcji rolniczej:

- wyjątkowo korzystne (100 – 90,1 pkt.),
- bardzo korzystne (90 – 80,1 pkt.),
- korzystne (80 – 70,1 pkt.),
- średnio korzystne (70 – 60,1 pkt.),
- mało korzystne (60 – 50,1 pkt.),
- niekorzystne (50 – 40,1 pkt.),
- wyjątkowo niekorzystne (< 40,1 pkt.)

Pod względem jakości gleb najmniej korzystnie wypada gmina miejska Świeradów Zdrój (40,7 pkt). Najwyższy wskaźnik jakości i przydatności rolniczej posiadają:

gmina miejska Lubań (65,5 pkt.) oraz gminy wiejskie: Lubań (63,1 pkt.), Olszyna (63,1 pkt.) i Platerówka (62,3 pkt.).

Czynnikiem który znacznie różnicuje jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej w powiecie lubańskim są warunki klimatyczne (agroklimat). Ich ocenę przeprowadza się na podstawie wzniesienia użytków rolnych nad poziom morza. Najkorzystniejszy wskaźnik agroklimatu (9 pkt.) posiadają gminy: miejska Lubań oraz wiejskie Lubań i Siekierczyn. W pozostałych gminach powiatu wskaźnik bonitacji agroklimatu wynosi 3 pkt.

Na terenie powiatu lubańskiego w większości gmin wskaźnik bonitacji rzeźby terenu jest nieznacznie zróżnicowany i mieści się w granicach 3,3 – 3,7 pkt. Jedynie w gminie miejskiej Świeradów Zdrój omawiany wskaźnik wyróżnia się na tle pozostałych gmin powiatu i kształtuje się na poziomie 1 pkt. Większość obszaru powiatu pod względem rzeźby terenu to tereny mało korzystne lub nawet bardzo niekorzystne (obszar gminy miejskiej Świeradów Zdrój) do uprawy roślin rolniczych.

W większości gmin powiatu lubańskiego panują średnio korzystne warunki wodne (od 4,2 do 4,7 pkt.). Na terenie gmin Świeradów Zdrój i Siekierczyn warunki wodne są mało korzystne i kształtują się na poziomie 3,8 i 3,5 pkt.

Najwyższy wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej w powiecie mają gminy: miejska Lubań (82,4 pkt.) i wiejska Lubań. Najniższym WWRPP i zdecydowanie odbiegającym od poziomu w innych gminach powiatu charakteryzuje się gmina miejska Świeradów Zdrój (48,5).

Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej w większości gmin powiatu, oprócz gmin: miejsko – wiejskiej Leśna i miejskiej Świeradów Zdrój jest wyższy niż średni wskaźnik dla obszaru województwa dolnośląskiego (73,2 pkt.).

Obszar powiatu lubańskiego jest zróżnicowany pod względem warunków do produkcji rolniczej: północna część powiatu (gminy: miejska Lubań i wiejska Lubań) charakteryzuje się korzystnymi warunkami, w części południowej (gmina miejska Świeradów Zdrój) panują niekorzystne warunki, natomiast w pozostałych gminach warunki do produkcji rolniczej są średnio korzystne.

Tabela 6. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej na terenie powiatu lubańskiego i województwa dolnośląskiego

Gmina	Wskaźnik bonitacji				Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej	Syntetyczny wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej
	Jakości i przydatności rolniczej	Agro-klimatu	Rzeźby terenu	Warunków wodnych		
Leśna m. i gm.	59,5	3,0	3,3	4,7	70,5	63,5
Lubań m.	65,5	9,0	3,7	4,2	82,4	74,2
Lubań gm.	63,1	9,0	3,7	4,2	80,0	72,1
Olszyna	63,1	3,0	3,7	4,5	74,3	66,9
Platerówka	62,3	3,0	3,5	4,5	73,3	66,0
Siekierczyn	57,6	9,0	3,5	3,5	73,6	66,3
Świeradów Zdrój m.	40,7	3,0	1,0	3,8	48,5	43,7
Powiat	61,0	5,9	2,3	3,2	72,5	65,3
Województwo dolnośląskie	57,0	10,1	3,0	3,0	73,2	65,9

3. ZAWARTOŚĆ MAKRO I MIKROELEMENTÓW W GLEBACH NA TERENIE GMIN POWIATU LUBAŃSKIEGO (na podstawie badań OSChR we Wrocławiu).

Na terenie powiatu lubańskiego w latach 2006 – 2009 zostało pobranych do badań w OSChR we Wrocławiu 2669 prób glebowych. Próby glebowe zostały pobrane na użytkach rolnych z łącznej powierzchni 9826 hektarów. Badania były prowadzone na obszarze gmin: Leśna, Lubań, Olszyna, Platerówka i Siekierczyn. W próbach glebowych oznaczono odczyn, zawartość fosforu, potasu i magnezu (makroelementy) oraz wyznaczono potrzeby wapnowania.

W wymienionych latach zawartość mikroelementów (mangan, miedź, cynk, żelazo) była badana tylko w glebach na użytkach rolnych gminy Olszyna. Na obszarze tej gminy łącznie w tym okresie zawartość mikroelementów oznaczono w 212 próbach glebowych.

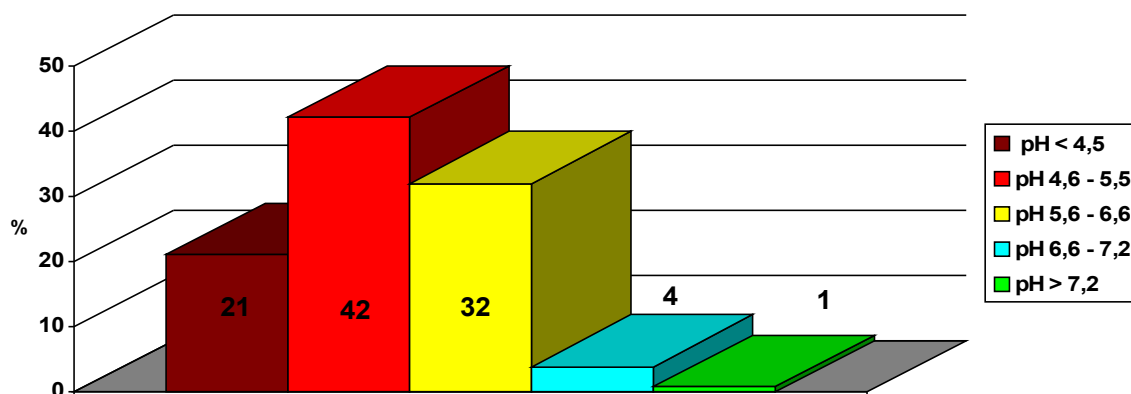
3.1 Odczyn gleb

Gleby na użytkach rolnych powiatu są silnie zakwaszone. Na objętym badaniami obszarze przeważają gleby o odczynie kwaśnym – 42 %, odczyn lekko kwaśny stwierdzono w 32 % zbadanych prób, bardzo kwaśny w 21 %, obojętny w 4 %, a zasadowy w 1% prób.

Tabela 7. Odczyn oraz potrzeby wapnowania gleb użytkowanych rolniczo w gminach powiatu lubańskiego w latach 2006-2009 (w % powierzchni użytków rolnych)

Gminy	Odczyn - pH					Potrzeby wapnowania				
	do 4,5	4,6-5,5	5,6-6,5	6,6-7,2	pow.7,2	konieczne	potrzebne	wskazane	ograniczone	zbędne
	kwaśnybardzo	Kwaśny	lekkokwaśny	obojętny	zasadowy	%	%	%	%	%
miejsko-wiejska Leśna	31	41	23	4	1	52	20	14	8	6
wiejska Lubań	15	42	38	4	1	49	26	16	6	3
wiejska Olszyna	8	45	38	7	2	27	28	28	11	6
wiejska Platerówka	27	44	28	1	0	53	18	19	9	1
wiejska Siekierczyn	34	40	25	1	0	58	20	17	4	1
Powiat	21	42	32	4	1	48	23	18	7	4

Wykres 1. Odczyn w glebach powiatu lubańskiego (w % powierzchni użytków rolnych)

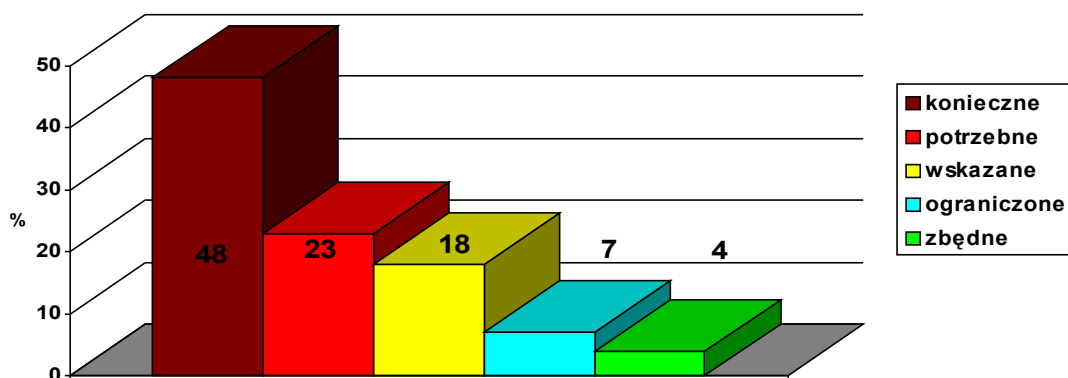


3.2 Potrzeby wapnowania gleb

Potrzeby wapnowania gleb określane są na podstawie stwierdzonego w glebie odczynu (pH) oraz zwięzłości gleb (kategorii agronomicznej gleb – KAG). Gleby zwięzlejsze przy podobnym odczynie wymagają znacznie wyższych dawek środków wapnujących niż gleby lżejsze.

Potrzeby wapnowania gleb na terenie powiatu lubańskiego są bardzo duże, bo w aż 71 % przebadanych prób glebowych potrzeby wapnowania określono jako „konieczne” lub „potrzebne”. Dla dalszych 18 % prób potrzeby określono jako wskazane. Potrzeby wapnowania ograniczone lub zbędne stwierdzono tylko w 11 % zbadanych prób. Jako, że na terenie powiatu lubańskiego właściwie występują wyłącznie gleby o kategorii agronomicznej

Wykres 2. Potrzeby wapnowania w glebach powiatu lubańskiego (w % powierzchni użytków rolnych)



średniej i ciężkiej zalecane dawki wapna są wysokie. Blisko połowa objętych badaniami gleb pilnie wymaga wapnowania w dawkach 4,5 – 6 ton czystego CaO na hektar, dalsze 23 % w dawce 3 ton CaO na hektar.

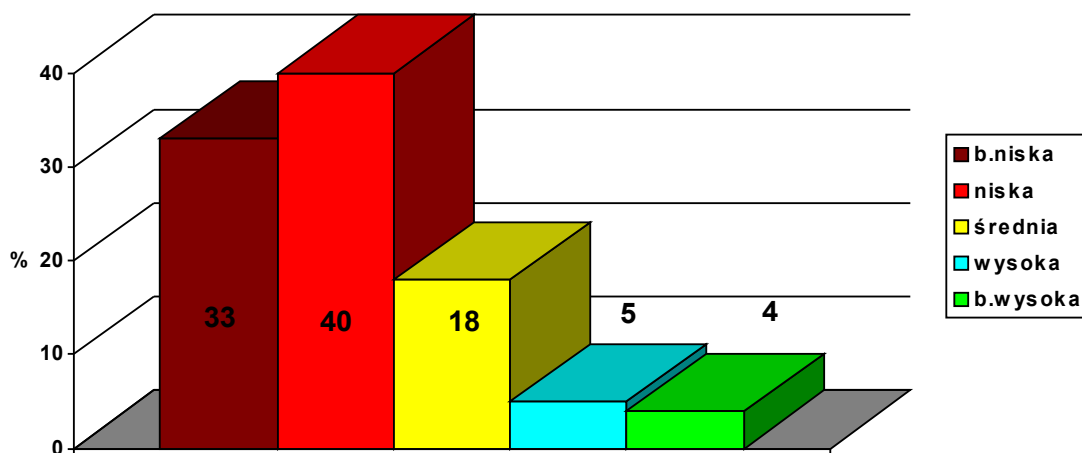
3.3 Zawartość fosforu

Zawartość przyswajalnego fosforu jest w dużym stopniu uzależniona od odczynu gleb. Na przebadanym obszarze UR na terenie powiatu przeważają gleby ubogie w fosfor. Zawartość bardzo niską i niską stwierdzono łącznie w 73 % badanych gleb; są to gleby wymagające zwiększonego ponad potrzeby pokarmowe roślin nawożenia tym składnikiem. Gleby zasobne w fosfor (zawartość wysoka i bardzo wysoka) stanowią tylko 9 % gleb przebadanych.

Tabela 8. Zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w glebach użytkowanych rolniczo w gminach powiatu lubańskiego w latach 2006-2009 (w % powierzchni użytków rolnych)

Gminy	Zawartość fosforu					Zawartość potasu					Zawartość magnezu				
	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka	b. niska	Niska	średnia	wysoka	b. wysoka
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
miejsko-wiejska Leśna	27	41	19	7	6	6	12	29	21	32	18	23	23	9	27
wiejska Lubań	26	42	22	6	4	3	9	43	20	25	7	14	33	26	20
wiejska Olszyna	17	44	27	5	7	0	3	23	27	47	3	9	12	14	62
wiejska Platerówka	63	28	7	2	0	37	21	22	10	10	9	22	12	11	46
wiejska Siekierczyn	48	42	6	2	2	10	26	36	15	13	17	37	22	10	14
Powiat	33	40	18	5	4	9	12	34	19	26	10	19	23	17	31

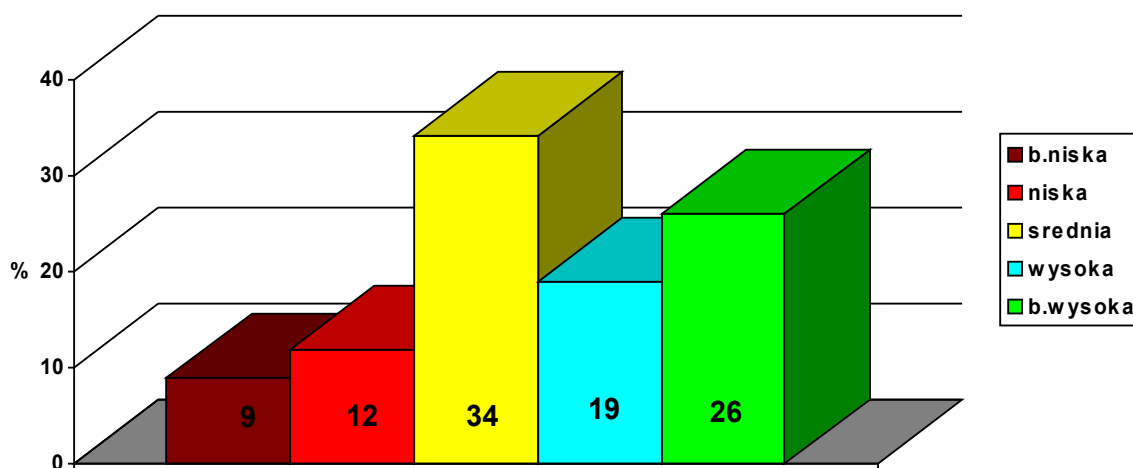
Wykres 3. Zawartość przyswajalnego fosforu w glebach powiatu lubańskiego (w % powierzchni użytków rolnych)



3.4 Zawartość potasu

Stan zasobności w potas gleb użytkowanych rolniczo przedstawia się korzystnie. Przeważają gleby o średniej zawartości potasu (34 %); duży udział mają gleby zasobne w potas – o zawartości wysokiej (19 %) i bardzo wysokiej (26 %). Gleby o niskiej i bardzo niskiej zawartości potasu stwierdzono w 21 % zbadanych gleb.

Wykres 4. Zawartość przyswajalnego potasu w glebach powiatu lubańskiego (w % powierzchni użytków rolnych)

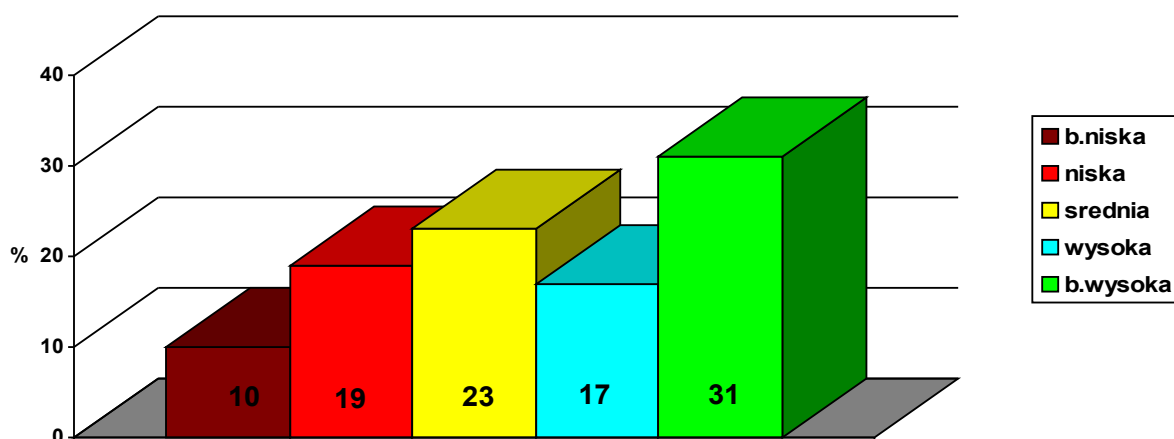


3.5 Zawartość magnezu

Zasobność gleb użytków rolnych na terenie powiatu lubańskiego jest zróżnicowana; przeważają gleby o bardzo wysokiej zawartości magnezu (31 %). Znaczny udział procentowy mają gleby o średniej zawartości magnezu (23 %), wysokiej (17 %) i niskiej (19 %).

Najmniejszy udział mają gleby o bardzo niskiej zawartości magnezu (10 %). Gleby zubożone w magnez (zawartości niska i bardzo niska) wymagają pilnego nawożenia magnezowego albo poprzez wapnowanie wapnem magnezowym (jeśli pH gleby jest zbyt niskie) lub stosowanie innych nawozów zawierających w swoim składzie magnez (tam gdzie wapnowanie nie jest potrzebne).

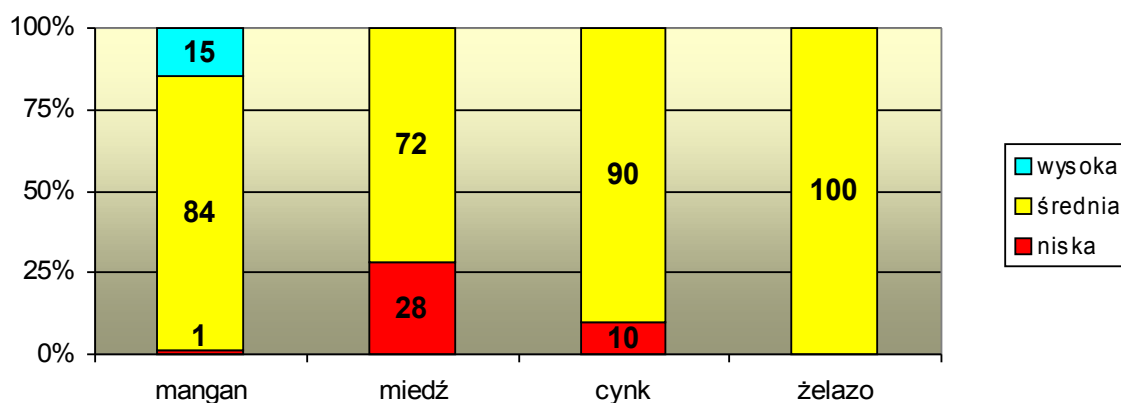
Wykres 5. Zawartość przyswajalnego magnezu w glebach powiatu lubańskiego (w % powierzchni użytków rolnych)



3.6 Zawartość mikroelementów

Na obszarze gminy Olszyna zawartość mikroelementów: manganu, miedzi, żelaza i cynku kształtuje się na poziomie średnim. Średnią zawartość wymienionych mikroelementów stwierdzono odpowiednio w 83 % zbadanych prób dla manganu, 73 % dla miedzi, 100 % dla żelaza i 90 % dla cynku. Najwyższy odsetek gleb o niskiej zawartości mikroelementów stwierdzono dla miedzi (27%) i cynku (10 %). W przypadku manganu zawartość niską stwierdzono tylko w 1 % badanych prób, natomiast w odniesieniu do żelaza zawartości niskiej nie stwierdzono.

Wykres 6. Zawartość mikroelementów na terenie gminy Olszyna w latach 2006-2009 (w % powierzchni użytków rolnych)



4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem zamówienia było wykonanie badań gleb na terenach użytkowanych rolniczo w obrębach położonych na terenie 7 gmin powiatu lubańskiego. Celem przeprowadzonych badań było ustalenie aktualnego poziomu zawartości metali ciężkich i siarki siarczanowej w wybranych obrębach, położonych na terenie gmin miejskich, miejsko – wiejskich i wiejskich powiatu lubańskiego, a w przypadku gruntów ornych położonych wzdłuż drogi Zgorzelec – Lubań – Olszyna także zawartości benzo(a)pirenu.

5. POBÓR PRÓB

Badania zostały przeprowadzone w powiecie lubańskim na terenie gmin: miejskiej Lubań, wiejskiej Lubań, miejsko-wiejskiej Leśna, wiejskiej Olszyna, wiejskiej Siekierczyn, wiejskiej Platerówka oraz miejskiej Świeradów Zdrój w wytypowanych obrębach miejscowości.

Próby glebowe do badań, pobrano zgodnie z Polskimi Normami: PN-R-04031:1997, PN-ISO-10381-1-2008 oraz z uwzględnieniem uwarunkowań wynikających z zapisów w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. Próby pobierano w wytypowanych obrębach na terenie gmin powiatu lubańskiego na wyznaczonych przez Zleceniodawcę działkach ewidencyjnych, usytuowanych na gruntach użytkowanych rolniczo, ogródkach działkowych oraz w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań – Olszyna. Przy poborze prób uwzględniono potencjalne źródła zanieczyszczeń.

Próby z wybranych obrębów pobrano z wyznaczonych działek ewidencyjnych na wytypowanych obszarach o powierzchni 1 ara, z warstwy 0 – 30 cm, jako średnie z 15-20 nakłuć łaską glebową idąc po przekątnej albo zygzakiem na wyznaczonej powierzchni pola. Pobrane próby pierwotne zostały dokładnie wymieszane w celu otrzymania próby średniej reprezentującej dany punkt pomiarowy.

Próby glebowe obok trasy komunikacyjnej zostały pobrane na polach, w odległości około 10 metrów od krawędzi drogi, z pasów długości 50 metrów za pomocą łaski glebowej (15 – 20 nakłuć), z warstwy 0 – 30 cm. Próby pierwotne zostały podobnie jak próby z obrębów wymieszane i uśrednione.

Współrzędne geograficzne miejsc poboru prób zostały oznaczone za pomocą urządzenia do nawigacji satelitarnej GARMIN GPS 12.

Zestawienie ilości pobranych prób glebowych w obrębach przedstawiono w tabeli na następnej stronie.

Tabela 9. Zestawienie ilości prób glebowych pobranych na użytkach rolnych w badanych obrębach na terenie powiatu lubańskiego

Gmina	Obręb	Użytki rolne	Użytki rolne przy trasie komunikacyjnej
		Zakres badań	
		skład granulemtryczny, pH, zawartość próchnicy, zawartość metali ciężkich: Cd, Cu, Pb, Zn, Ni, Cr, As, Hg i siarki siarczanowej	skład granulemtryczny, pH, zawartość próchnicy, zawartość metali ciężkich: Cd, Cu, Pb, Zn, Ni, Cr, As, Hg i siarki siarczanowej oraz benzo(a)pirenu
miejsko-wiejska Leśna	Leśna	3	
	Pobiedna	3	
	Kościelniki	3	
	Kościelniki Górne	3	
miejska Lubań	Lubań	6	
wiejska Lubań	Nawojów Łużycki	5	
	Pisarzowice	4	
	Nawojów Śląski	3	
wiejska Olszyna	Olszyna	5	
	Bożkowice	4	
	Krzewie Małe	3	
wiejska Siekierczyn	Siekierczyn	4	
	Zaręba	4	
	Nowa Karczma	4	
wiejska Platerówka	Platerówka	5	
	Włosień	4	
	Zalipie	3	
miejska Świeradów Zdrój	Świeradów Zdrój	6	
	Czerniawa Zdrój	5	
Trasa komunikacyjna Zgorzelec-Lubań-Olszyna	Pisarzowice (gm. Lubań)		3
	Jałowiec (gm. Lubań)		3
	Olszyna (gm. Olszyna)		2
	Biedrzychowice (gm. Olszyna)		1
Ogółem		77	9

6. ZAKRES ANALITYCZNY i METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH

Badania wykonano w Laboratorium Akredytowanym (certyfikat NR AB 779) Okręgowej Stacji Chemiczno – Rolniczej we Wrocławiu; zawartość benzo(a)pirenu oznaczono w Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu (certyfikat NR AB 226).

W pobranych próbach glebowych oznaczono następujące właściwości fizyczne i chemiczne:

- w pobranych próbach glebowych (86 szt.) oznaczono:
 - skład granulometryczny metodą dyspersji laserowej,
 - pH potencjometrycznie w 1N KCl,
 - zawartość siarki siarczanowej nefelometrycznie po ekstrakcji roztworem octanu amonu z 80 % kwasem octowym,
 - zawartość próchnicy metodą Tiurina
 - zawartość całkowitą metali ciężkich: kadmu, miedzi, ołowiu, cynku, chromu i niklu metodą absorpcji atomowej (AAS) po mineralizacji wodą królewską;
 - zawartość rtęci metodą absorpcji atomowej (AAS) z amalgamacją zimnych par rtęci na złocie,
 - zawartość arsenu metodą wodorkowania (FAAS).
- dodatkowo w próbach pobranych w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań – Olszyna (9 szt.) oprócz wyżej wymienionego zakresu analiz oznaczono zawartość benzo(a)pirenu metodą wysokosprawnej chromatografii ciekowej (HPLC) z detekcją fluorescencyjną

7. KRYTERIA OCENY WYNIKÓW BADAŃ

7.1. Odczyn

Ocenę wyników badań odczynu gleb, wykonano na podstawie opracowanych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG) zaleceń nawozowych, Część I – Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów, Seria P (44), Puławy 1990.

Tabela 10. Przedziały odczynu gleb oznaczonego w 1 N KCl

Klasa odczynu	Ocena odczynu gleb	Zakres pH
V	Bardzo kwaśny	$\leq 4,5$
IV	Kwaśny	4,6 – 5,5
III	Lekko kwaśny	5,6 – 6,5
II	Obojętny	6,6 – 7,2
I	Zasadowy	$> 7,2$

7.2. Metale ciężkie i benzo(a)piren

Ocenę zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (MC): kadmem, miedzią, cynkiem, ołowiem, niklem, chromem, arsenem, rtęcią oraz benzo(a)pirenem wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 Poz. 1359). Według tego rozporządzenia glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną, z zastrzeżeniem, że jeśli przekroczenie dopuszczalnego stężenia substancji w badanej glebie lub ziemi wynika z jej naturalnie wysokiej zawartości, to uważa się, że przekroczenie dopuszczalnej wartości stężeń w glebie lub ziemi nie nastąpiło. Rozporządzenie uwzględnia 3 grupy gruntów do których się odnosi:

- Grupa A:
 - a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy – Prawo Wodne,
 - b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody;
- Grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, a także grunty zabudowane i zurbanizowane;
- Grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne.

Tabela 11. Wartości dopuszczalne stężeń metali ciężkich i benzo(a)pirenu w glebie lub ziemi [mg/kg suchej masy]

Zanieczyszczenie	Grupa B					
	Głębokość [m ppt]					
	0-0,3	0,3-15,0		>15		
		wodoprzepuszczalność gruntów [m/s]				
		do	poniżej	do	poniżej	
1*10 ⁻⁷		1*10 ⁻⁷				
Arsen	20	20	25	25	55	
Chrom	150	150	190	150	380	
Cynk	300	350	300	300	720	
Kadm	4	5	6	4	10	
Miedź	150	100	100	100	200	
Nikiel	100	50	100	70	210	
Ołów	100	100	200	100	200	
Rtęć	2	3	5	4	10	
Benzo(a)piren	0,03	5	10	40	50	

Oceniono również stopień zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (Zn, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni) posługując się wydaną przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska i Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG) w Puławach pracą pt. „Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA”, Warszawa 1995.

Ocena ta uwzględnia procentową zawartość frakcji sflawialnej (<0,02 mm) w glebie oraz jej odczyn, który znacząco wpływa na mobilność i intensywność pobierania metali ciężkich przez rośliny. Wyznaczono zatem stopnie zanieczyszczenia gleb, a w obrębie każdego z nich wyróżniono trzy oddzielne grupy: AG, BG, CG, dla których stężenia MC są różne (tabela).

Tabela 12. Podział na grupy gleb mineralnych (wg zawartości frakcji sflawialnej i pH w 1 N KCl)

Frakcja sflawialna [%]	Odczyn (pH)			
	< 4,5	4,6 – 5,5	5,6 – 6,5	> 6,5
< 10	AG	AG	AG	AG
10 – 20	AG	AG	AG	BG
21 – 35	BG	BG	CG	CG
35 - 55	BG	BG	CG	CG

Tabela 14. Ocena zawartości metali ciężkich (mg/kg suchej masy) w powierzchniowej warstwie gleb uprawnych (wartości zweryfikowane)

Metal	Grupa gleby	Stopień zanieczyszczenia gleb					
		0	I	II	III	IV	V
Cd, kadm	AG	0,3	1,0	2	3	5	>5
	BG	0,5	1,5	3	5	10	>10
	CG	1,0	3,0	5	10	20	>20
Cu, miedź	AG	10	30	50	80	300	>300
	BG	20	50	80	100	500	>500
	CG	25	70	100	150	750	>750
Cr, chrom	AG	20	40	80	150	300	>300
	BG	30	60	150	300	500	>500
	CG	50	80	200	500	1000	>1000
Pb, ołów	AG	20	70	100	500	2500	>2500
	BG	40	100	250	1000	5000	>5000
	CG	60	150	500	2000	7000	>7000
Zn, cynk	AG	50	100	200	700	1500	>1500
	BG	70	150	300	1000	3000	>3000
	CG	100	250	500	2000	5000	>5000
Ni, nikiel	AG	10	30	50	100	400	>400
	BG	25	50	75	150	600	>600
	CG	50	75	100	300	1000	>1000

Wyróżniono następujące stopnie zanieczyszczenia gleb:

Stopień 0 – gleby nie zanieczyszczone o naturalnych zawartościach metali ciężkich. Gleby nadają się pod wszystkie uprawy ogrodnicze i rolnicze, a zwłaszcza pod uprawy roślin przeznaczonych dla dzieci i niemowląt.

Stopień I – gleby o podwyższonej zawartości MC mogą być przeznaczone do pełnego wykorzystania rolniczego, z wyłączeniem upraw roślin do produkcji żywności o szczególnie małej zawartości pierwiastków i substancji szkodliwych.

Stopień II – gleby słabo zanieczyszczone. Rośliny uprawiane na takich glebach mogą zawierać nadmierne ilości MC z punktu widzenia toksykologicznego. Szczególnie wykluczyć należy uprawę warzyw, jak np. sałata, szpinak, kalafior, marchew. Dozwolona jest uprawa roślin zbożowych, okopowych i pastewnych oraz użytkowanie pastwiskowe.

Stopień III – gleby średnio zanieczyszczone. Wszystkie uprawy na takich glebach mogą ulec skażeniu MC. Dopuszczalna jest uprawa roślin zbożowych, okopowych i pastewnych, pod warunkiem okresowej kontroli poziomu metali w konsumpcyjnych częściach roślin. Zalecane

są uprawy roślin przemysłowych i traw nasiennych. Wody gruntowe mogą być narażone na zanieczyszczenia MC, w tym szczególnie kadmem, cynkiem i niklem. W przypadku pastwisk należy także kontrolować pobieranie MC przez zwierzęta.

Stopień IV – gleby silnie zanieczyszczone. Gleby takie, a zwłaszcza gleby lekkie, powinny być wyłączone z produkcji rolniczej oraz zadarnione lub zadrzewione. Na glebach lepszych należy uprawiać rośliny przemysłowe (len, konopie, wiklina), w zależności od ich wymagań siedliskowych. Dopuszcza się także produkcję materiału siewnego zbóż i traw oraz ziemniaków dla przemysłu spirytusowego (spirytus energetyczny) i rzepaku na olej techniczny. Wykorzystanie na pastwiska należy ograniczać. Zaleca się zabiegi rekultywacyjne, a przede wszystkim wapnowanie i wprowadzanie substancji organicznej.

Stopień V – gleby bardzo silnie zanieczyszczone. Powinny być wyłączone z produkcji rolniczej i użytkowania pastwiskowego. Należy liczyć się z potrzebą zabiegów rekultywacyjnych. Konieczne jest zadarnienie i zadrzewienie takich gleb, między innymi ze względu na zagrożenie przenoszenia zanieczyszczeń wraz z pyłami glebowymi. Na odpowiednich glebach można uprawiać rośliny przemysłowe.

7.3. Siarka siarczanowa (S-SO₄)

Ocenę zawartości siarki siarczanowej (S-SO₄) w glebie wykonano posługując się wydaną przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska i Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach pracą pt. „Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA”, Warszawa 1995.

Tabela 15.

Gatunek gleby	Stopień zawartości			
	I	II	III	IV
	S-SO ₄ (mg/100 g gleby)			
gbl i gl	≤ 1,5	1,6 – 2,5	2,6 – 3,5	> 3,5
gs	≤ 2	2,1 – 3,0	3,1 – 4,0	> 4,0
gc	≤ 2,5	2,6 – 3,5	3,6 – 5,0	> 5,0
gmo	≤ 3,0	3,1 – 5,0	5,1–10,0	> 10
go	≤ 5,0	5,1–10,0	10,1 –15	> 15

Stopnie zawartości: I – zawartość niska, II – średnia, III – wysoka, IV – podwyższona antropogenicznie
gbl – gleby bardzo lekkie, gl – gleby lekkie, gs – gleby średnie, gc – gleby ciężkie, gmo – gleby mineralno-organiczne, go – gleby organiczne.

8. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki badań znajdują się w tabelach nr 3 – 7, które zamieszczono w końcowej części opracowania.

8.1. Gmina miejsko – wiejska Leśna

Na terenie gminy Leśna przeważają gleby wytworzone z pyłów zaliczone do średniej kategorii agronomicznej gleb (66 %) oraz ciężkiej (34 %).

Badane gleby charakteryzują się znacznym zakwaszeniem. Zakres pH wahał się od 4,0 do 5,3. W 50 % badanych prób stwierdzono odczyn bardzo kwaśny, w pozostałych 50 % odczyn kwaśny. Potrzeby wapnowania w gminie są bardzo duże i bardzo pilne.

Zawartość próchnicy w badanych glebach była bardzo zróżnicowana i wahała się od 1,42 % do 5,87 %.

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku mieściła się w przedziale wartości 28,9 – 75,9 mg/kg. Najniższe stężenie cynku stwierdzono w punkcie pomiarowym (pp) nr 11 (Kościelniki Górne), najwyższe w pp nr 3 (Leśna). Badane gleby z obszaru gminy charakteryzowały się naturalną zawartością cynku; a zawartość podwyższoną (st. zanieczyszczenia I) wg kryteriów IUNG stwierdzono w pp nr 3.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach glebowych wahała się od 9,4 (pp nr 11 Kościelniki Górne) do 44,6 mg/kg (pp nr 4 Pobiedna). W większości prób stwierdzono naturalną zawartość ołowiu, jedynie w pp nr 4 badania wykryły podwyższoną zawartość tego metalu.

Kadm – badane gleby charakteryzowały się naturalną zawartością kadmu. Najniższe stężenie kadmu – 0,09 mg/kg stwierdzono w pp nr 7, 8 i 11; natomiast najwyższe – 0,35 mg/kg w pp nr 6 (Pobiedna).

Chrom – stężenie chromu w badanych glebach wahało się w przedziale 8,0 – 18,0 mg/kg i mieściło w przedziale zawartości naturalnej. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 6 (Pobiedna); najwyższe w pp nr 3 (Leśna).

Miedź – zawartość miedzi wahała się od 7,2 mg/kg (pp nr 8 – Kościelniki Średnie) do 20,7 mg/kg (pp nr 7 Kościelniki Średnie). Zawartość podwyższoną miedzi (st. I zanieczyszczenia) stwierdzono w pp nr 7.

Nikiel – zawartość niklu w badanych glebach mieściła się w przedziale naturalnej zawartości i oscylowała w granicach 3,8 (pp nr 6) do 13,5 mg/kg (pp nr 12 Kościelniki Górne).

Rtęć – zawartość rtęci w badanych glebach wahała się w granicach 0,034 – 0,204 mg/kg. Najniższe stężenie rtęci stwierdzono w pp nr 11 (Kościelniki Górne), natomiast najwyższe w pp nr 4 (Pobiedna).

Arsen – zawartość arsenu mieściła się w przedziale wartości od 5,14 do 23,63 mg/kg.. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 12 (Kościelniki Górne), najwyższą natomiast w pp nr 4 w obrębie wsi Pobiedna.

W punktach pomiarowych w obrębie Pobiedna, zawartość arsenu przekracza zawartość dopuszczalną określoną w Rozporządzeniu dotyczącym standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi. Zanieczyszczenie jest prawdopodobnie spowodowane spalaniem węgla brunatnego w elektrowni Turów.

Siarka siarczanowa – badane gleby charakteryzowały się niską zawartością siarki siarczanowej, jej zawartość wahała się w granicach 0,48 – 1,87 mg/100 g. Najniższe stężenie siarki siarczanowej stwierdzono w pp nr 7 (Kościelniki Średnie), najwyższe w pp nr 4 (Pobiedna).

Na terenie gminy w obrębie wsi Pobiedna w punktach pomiarowych nr 4, 5, i 6 stwierdzono przekroczenie standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi w przypadku arsenu.

8.2. Gmina miejska Lubań

Gleby na terenie gminy miejskiej Lubań są wytworzone głównie z utworów gliniastych oraz pylastych zaliczonych do średniej i ciężkiej kategorii agronomicznej gleb.

Badane gleby charakteryzują się odczynem obojętnym; badania wykazały niewielki zakres wartości pH między analizowanymi próbkami glebowymi, tj. od 6,4 do 7,2.

Zawartość próchnicy w badanych glebach była zbliżona i wahała się w zakresie 3,20 – 3,92 %.

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku w badanych próbkach wahała się w zakresie 78,4 – 154,6 mg/ kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 15, najwyższe w pp nr 13 i 16. W 50 % prób

zawartość cynku mieściła się w zakresie zawartości naturalnej, w pozostałych próbach stwierdzono zanieczyszczenie w stopniu I (pp nr 13, 16, 17).

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach mieściła się w przedziale 28,7 – 70,1 mg/kg. Najniższą zawartość ołowiu stwierdzono w pp nr 15, natomiast najwyższą w pp nr 14. W większości prób z terenu gminy zawartość ołowiu była na poziomie naturalnym; w pp nr 14 i 16 stwierdzono podwyższoną zawartość ołowiu (st. I).

Kadm – zawartość kadmu mieściła się w zakresie zawartości naturalnej i wahała się w granicach 0,14 – 0,27 mg/kg. Najniższe stężenie odnotowano w pp nr15, a najwyższe w pp nr16.

Chrom – badania wykazały naturalny poziom zawartości chromu. Najniższe stężenie chromu stwierdzono w pp nr 18 (13,7 mg/kg), natomiast najwyższe w pp nr 17 (48,6 mg/kg).

Miedź – zawartość miedzi oscylowała w zakresie 20,4 – 36,0 mg/kg. Najniższe stężenie miedzi stwierdzono w pp nr 18, najwyższe w pp nr 17. Zawartość podwyższoną (stopień I) wykryto w 4 (na 6 ogółem pobranych do badań) próbach glebowych – nr:13, 14, 16 i 17.

Nikiel – zawartość niklu mieściła się w dość szerokim zakresie: 8,4 – 67,0 mg/kg. Najniższe stężenie niklu stwierdzono w pp nr 18, najwyższe w pp nr 17. W pp nr 17 wykryto podwyższoną zawartość niklu (I st. zanieczyszczenia).

Rtęć – zawartość rtęci wahała się od 0,122 do 0,292 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 15, najwyższe w pp nr 14.

Arsen – zawartość arsenu mieściła się w zakresie 5,31 – 11,01 mg/kg. Najniższą zawartość odnotowano w pp nr 18, natomiast najwyższą w pp nr 14.

Siarka siarczanowa – badania wykazały niską zawartość siarki siarczanowej w badanych glebach. Zawartość S-SO₄ mieściła się w przedziale wartości 0,49 – 1,03 mg/100g. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 15, najwyższą w pp nr 16.

Na terenie gminy miejskiej Lubań nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi.

8.3. Gmina wiejska Lubań

Na terenie gminy wiejskiej Lubań występują głównie gleby wytworzone z utworów pyłowych (58 %) oraz gliniastych (33 %) zaliczonych do ciężkiej (58 %) oraz średniej kategorii agronomicznej gleb (34 %).

Stan zakwaszenia badanych gleb jest bardzo niekorzystny. Zakres pH badanych gleb wahał się od 4,2 do 5,3. Połowa analizowanych prób glebowych miała odczyn bardzo kwaśny, pozostała część prób odczyn kwaśny. Najbardziej zakwaszone były gleby w obrębie Piszczowic – we wszystkich próbach pobranych w tym obrębie stwierdzono odczyn bardzo kwaśny, a wartość pH wahała się tam między 4,2 a 4,4.

Wynikające z tego fatalnego stanu zakwaszenia gleb potrzeby wapnowania w gminie są bardzo duże i bardzo pilne.

Zawartość próchnicy w badanych glebach wahała się w szerokim zakresie wartości 0,99 - 4,68 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 26 (Piszczowice), a najwyższą w pp nr 28 (Nawojów Śląski). Tak niska zawartość próchnicy w pp nr 26 (0,99 %) wynika z faktu, że gleby w tym punkcie jako jedyne z badanych na terenie gminy, zostały wytworzone z piasków słabogliniastych i zostały zaliczone do kategorii agronomicznej gleb bardzo lekkich.

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku mieściła się w przedziale wartości 16,5 – 164,4 mg/kg. Najniższe stężenie cynku stwierdzono w pp nr 26 (Piszczowice), najwyższe w pp nr 28 (Nawojów Śląski). Badane gleby z obszaru gminy charakteryzowały się w większości naturalną zawartością cynku; zawartość podwyższoną (I st. zanieczyszczenia) stwierdzono w pp nr 29 i 30; słabe zanieczyszczenie (II stopień) w pp nr 28. Wymienione próby zostały pobrane w obrębie Nawojowa Śląskiego w pobliżu nieczynnego i zrehabilitowanego wysypiska śmieci.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach glebowych wahała się od 10,5 (pp nr 26 Piszczowice) do 28,6 mg/kg (pp nr 28 Nawojów Śląski). We wszystkich próbach stwierdzono naturalną zawartość ołowiu.

Kadm – badane gleby charakteryzowały się naturalną zawartością kadmu. Najniższe stężenie kadmu – 0,11 mg/kg stwierdzono w pp nr 26; natomiast najwyższe – 0,34 mg/kg w pp nr 28 (Nawojów Śląski).

Chrom – stężenie chromu w badanych glebach wahało się w przedziale 4,4 – 18,3 mg/kg i mieściło w przedziale zawartości naturalnej. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 26 (Piszczowice); najwyższe w pp nr 29 (Nawojów Śląski).

Miedź – zawartość miedzi wahała się od 2,4 mg/kg (pp nr 26 – Piszczowice) do 12,0 mg/kg (pp nr 28 Nawojów Śląski). We wszystkich zbadanych próbach glebowych z obszaru gminy stwierdzono naturalną zawartość miedzi.

Nikiel – zawartość niklu w badanych glebach mieściła się w przedziale naturalnej zawartości i oscylowała w granicach 1,3 (pp nr 26) do 13,2 mg/kg (pp nr 29 Nawojów Śląski).

Rtęć – zawartość rtęci w badanych glebach wahała się w granicach 0,029 – 0,150 mg/kg. Najniższe stężenie rtęci stwierdzono w pp nr 26 (Pisarzowice), natomiast najwyższe w pp nr 28 (Nawojów Śląski).

Arsen – zawartość arsenu mieściła się w przedziale wartości 3,67 – 12,63 mg/kg.. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 26 (Pisarzowice), najwyższą natomiast w pp nr 28 w obrębie wsi Nawojów Śląski..

Siarka siarczanowa – badane gleby charakteryzowały się niską zawartością siarki siarczanowej, jej zawartość wahała się w granicach 0,49 – 1,56 mg/100 g. Najniższe stężenie siarki siarczanowej stwierdzono w pp nr 22 (Nawojów Łużycki), najwyższe w pp nr 27 (Pisarzowice).

Na terenie gminy wiejskiej Lubań nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi.

8.4. Gmina wiejska Olszyna

Gleby na terenie gminy Olszyna powstały prawie wyłącznie z pyłów ilastych zaliczonych do ciężkiej kategorii agronomicznej gleb. Tylko w jednej z prób stwierdzono grupę granulometryczną glin lekkich.

Badane gleby charakteryzują się zróżnicowanym odczynem – od bardzo kwaśnego do lekko kwaśnego. Blisko 60 % badanych gleb wykazuje odczyn bardzo kwaśny bądź kwaśny, a potrzeby wapnowania na tych glebach są bardzo duże. Badania wykazały znaczną rozpiętość wartości pH w analizowanych próbach glebowych, tj. od 4,1 do 6,5. Najniższą wartością pH charakteryzowały się gleby w punktach pomiarowych nr 31 i 35 (Olszyna). Najwyższe pH stwierdzono w glebie w pp nr 34 (Olszyna).

Zawartość próchnicy w badanych glebach była w znacznym stopniu zróżnicowana i wahała się w zakresie 1,85 – 4,19 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 36 (Bożkowice), najwyższą w pp nr 35 (Olszyna).

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku w badanych próbach wahała się w zakresie 34,0 – 76,8 mg/ kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 31 (Olszyna), najwyższe w pp nr 35 (Olszyna).

W niemal wszystkich badanych próbach zawartość cynku mieściła się w zakresie zawartości naturalnej, tylko w pp nr 35 stwierdzono zanieczyszczenie w stopniu I.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach mieściła się w przedziale 14,2 – 74,3 mg/kg. Najniższą zawartość ołowiu stwierdzono w pp nr 31, natomiast najwyższą w pp nr 35 (Olszna). W większości prób z terenu gminy zawartość ołowiu była na poziomie naturalnym; jedynie w pp nr 35 stwierdzono podwyższoną zawartość ołowiu (st. I).

Kadm – zawartość kadmu mieściła się w zakresie zawartości naturalnej i wahała się w granicach 0,11 – 0,27 mg/kg. Najniższe stężenie odnotowano w pp nr 31, a najwyższe w pp nr 35 (Olszyna).

Chrom – badania wykazały naturalny poziom zawartości chromu. Najniższe stężenie chromu stwierdzono w pp nr 32 (12,1 mg/kg), natomiast najwyższe w pp nr 35 (20,8 mg/kg).

Miedź – zawartość miedzi była w niewielkim stopniu zróżnicowana i oscylowała w zakresie 6,9 – 14,1 mg/kg. Najniższe stężenie miedzi stwierdzono w pp nr 31 (Olszyna) i 38 (Bożkowice), najwyższe w pp nr 35 (Olszyna). We wszystkich badanych próbach stwierdzono zawartość naturalną miedzi.

Nikiel – zawartość niklu była nieznacznie zróżnicowana i mieściła się w przedziale zawartości naturalnej. Najniższe stężenie niklu stwierdzono w pp nr 32 (6,2 mg/kg), najwyższe w pp nr 35 (14,7 mg/kg). Oba punkty zostały zlokalizowane w obrębie Olszyny.

Rtęć – zawartość rtęci była niska wahała się od 0,053 do 0,131 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 31 (Olszyna), najwyższe w pp nr 35 (Olszyna).

Arsen – zawartość arsenu oscylowała w dość szerokim w zakresie 6,49 – 17,54 mg/kg. Najniższą zawartość odnotowano w pp nr 31 (Olszyna), natomiast najwyższą w pp nr 35 (Olszyna).

Siarka siarczanowa – badania wykazały niską zawartość siarki siarczanowej w badanych glebach. Zawartość S-SO₄ była w małym stopniu zróżnicowana i mieściła się w przedziale wartości 0,27 – 1,00 mg/100g. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 42 (Krzewie Małe), najwyższą w pp nr 38 (Bożkowice).

Na terenie gminy wiejskiej Olszyna nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi.

8.5. Gmina wiejska Siekierzyn

Na terenie gminy wiejskiej Siekierzyn znajdują się gleby utworzone z utworów pyłowych (50,0 %) oraz gliniastych (41,7 %) zaliczonych do średniej (50,0 %) oraz ciężkiej kategorii agronomicznej gleb (41,7 %). W pp nr 54 (Nowa Karczma) badaną glebę zaliczono do piasków słabogliniastych pylastych i bardzo lekkiej kategorii agronomicznej.

Gleby na terenie gminy charakteryzują się zróżnicowanym odczynem. Zakres pH badanych gleb wahał się od 3,9 do 7,6. Najbardziej zakwaszone są gleby w obrębie Nowej Karczmy – w próbach pobranych w tym obrębie stwierdzono odczyn bardzo kwaśny lub kwaśny, a wartość pH wahała się tam między 3,9 a 5,2. W pozostałych badanych obrębach gminy stan zakwaszenia gleb przedstawia się lepiej, niemniej jednak także jest niekorzystny. Blisko 60 % badanych gleb na terenie gminy wykazuje odczyn bardzo kwaśny lub kwaśny i wymaga pilnie wykonania zabiegu wapnowania.

Zawartość próchnicy w badanych glebach wahała się w szerokim zakresie wartości 1,45 – 4,18 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 47 (Zaręba), a najwyższą w pp nr 53 (Nowa Karczma).

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku mieściła się w przedziale wartości 16,4 – 80,5 mg/kg. Najniższe stężenie cynku stwierdzono w pp nr 54 (Nowa Karczma), najwyższe w pp nr 45 (Siekierzyn). Wyraźnie niższa zawartość cynku w pp nr 54 jest spowodowana składem granulometrycznym gleby (gleba bardzo lekka). Badane gleby z obszaru gminy charakteryzowały się naturalną zawartością cynku.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach glebowych wahała się od 12,2 (pp nr 49 Zaręba) do 39,7 mg/kg (pp nr 53 Nowa Karczma). We wszystkich próbach stwierdzono naturalną zawartość ołowiu.

Kadm – badane gleby charakteryzowały się naturalną zawartością kadmu. Najniższe stężenie kadmu – 0,05 mg/kg stwierdzono w pp nr 54; natomiast najwyższe – 0,19 mg/kg w pp nr 45 (Siekierzyn) oraz nr 47 (Zaręba).

Chrom – stężenie chromu w badanych glebach wahało się w przedziale 6,5 – 30,3 mg/kg i mieściło w przedziale zawartości naturalnej. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 54 (Nowa Karczma); najwyższe w pp nr 47 (Zaręba).

Miedź – zawartość miedzi wahała się od 2,8 mg/kg (pp nr 54 – Nowa Karczma) do 14,0 mg/kg (pp nr 47 Zaręba). We wszystkich zbadanych próbach glebowych z obszaru gminy stwierdzono naturalną zawartość miedzi.

Nikiel – zawartość niklu w badanych glebach mieściła się w przedziale naturalnej zawartości i oscylowała w granicach 2,9 (pp nr 54) do 13,2 mg/kg (pp nr 47 Zaręba).

Rtęć – zawartość rtęci w badanych glebach wahała się w granicach 0,011 – 0,092 mg/kg. Najniższe stężenie rtęci stwierdzono w pp nr 47 (Zaręba), natomiast najwyższe w pp nr 53 (Nowa Karczma).

Arsen – zawartość arsenu mieściła się w przedziale wartości 4,27 – 14,04 mg/kg.. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 54 (Nowa Karczma), najwyższą natomiast w pp nr 47 w obrębie wsi Zaręba.

Siarka siarczanowa – badane gleby charakteryzowały się niską zawartością siarki siarczanowej, jedynie w pp nr 45 badania wykazały średnią zawartość S-SO₄. Zawartość siarki siarczanowej wahała się w granicach 0,37 – 2,60 mg/100g. Najniższe stężenie siarki siarczanowej stwierdzono w pp nr 54 (Nowa Karczma), najwyższe w pp nr 45 (Siekierczyn).

Na terenie gminy wiejskiej Siekierczyn nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi.

8.6. Gmina wiejska Platerówka

Gleby na terenie gminy Olszyna powstały w przeważającej mierze z utworów pyłowych zaliczonych do ciężkiej i w nielicznych przypadkach średniej kategorii agronomicznej gleb. Tylko w jednej z prób stwierdzono grupę granulometryczną glin średnich (pp nr 64).

Badane gleby charakteryzują się zróżnicowanym odczynem – od bardzo kwaśnego do lekko kwaśnego. Ponad 80 % badanych gleb wykazuje odczyn bardzo kwaśny bądź kwaśny, a potrzeby wapnowania na tych glebach są bardzo duże. Badania wykazały znaczną rozpiętość zakresu wartości pH w analizowanych próbach glebowych, tj. od 4,2 do 6,1. Najniższym pH charakteryzowały się gleby w pp nr 58 (Platerówka). Najwyższą wartość pH stwierdzono w glebie w pp nr 57 (Platerówka). Najbardziej niekorzystny stan zakwaszenia gleb występuje w obrębie wsi Zalipie; wartość pH badanych gleb w tym obrębie wahała się od 4,3 do 4,7.

Zawartość próchnicy w badanych glebach była w znacznym stopniu zróżnicowana i wahała się w zakresie 1,59 – 4,00 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 55 (Platerówka), a najwyższą w pp nr 63 (Włosień).

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku w badanych próbach wahała się w zakresie 39,4 – 59,5 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 55 (Platerówka), najwyższe w pp nr 61 (Włosień). We wszystkich badanych próbach zawartość cynku mieściła się w zakresie zawartości naturalnej.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach mieściła się w przedziale 18,3 – 33,0 mg/kg. Najniższą zawartość ołowiu stwierdzono w pp nr 55 (Platerówka), natomiast najwyższą w pp nr 63 (Włosień). We wszystkich próbach z terenu gminy zawartość ołowiu była na poziomie naturalnym.

Kadm – zawartość kadmu mieściła się w zakresie zawartości naturalnej i wahała się w granicach 0,10 – 0,27 mg/kg. Najniższe stężenie odnotowano w pp nr 55 i 58 (Platerówka), a najwyższe w pp nr 64 (Zalipie).

Chrom – badania wykazały naturalny poziom zawartości chromu, jedynie w pp nr 63 (Włosień) badania wykazały podwyższoną zawartość chromu (I st. zanieczyszczenia). Najniższe stężenie chromu stwierdzono w pp nr 60 (11,4 mg/kg), natomiast najwyższe w pp nr 63 (34,4 mg/kg).

Miedź – zawartość miedzi była zróżnicowana i oscylowała w zakresie 6,6 – 21,2 mg/kg. Najniższe stężenie miedzi stwierdzono w pp nr 55 (Platerówka), najwyższe w pp nr 61 (Włosień). W pp nr 61 badania wykazały podwyższoną zawartość miedzi (I st. zanieczyszczenia); w pozostałych punktach pomiarowych stwierdzono naturalną zawartość miedzi.

Nikiel – zawartość niklu była zróżnicowana (8,1 – 37,6 mg/kg) i mieściła się w przedziale zawartości naturalnej za wyjątkiem pp nr 63 (Włosień), gdzie stwierdzono zawartość podwyższoną (stopień I). Najniższe stężenie niklu stwierdzono w pp nr 57 i 58 (Platerówka), najwyższe w pp nr 63 (Włosień).

Rtęć – zawartość rtęci była niska wahała się od 0,070 do 0,123 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 55 (Platerówka), najwyższe w pp nr 62 (Włosień).

Arsen – zawartość arsenu oscylowała w zakresie 6,21 – 11,92 mg/kg. Najniższą zawartość odnotowano w pp nr 55 (Platerówka), natomiast najwyższą w pp nr 65 (Zalipie). W obrębie Zalipia w badanych glebach, zawartość arsenu była w bardzo małym stopniu zróżnicowana i mieściła się w zakresie 11,42 – 11,92 mg/kg.

Siarka siarczanowa – badania wykazały niską zawartość siarki siarczanowej w badanych glebach. Zawartość S-SO₄ była w małym stopniu zróżnicowana i mieściła się w przedziale wartości 0,52 – 1,81 mg/100g. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 56 (Platerówka), a najwyższą w pp nr 58 (Platerówka).

Na terenie gminy wiejskiej Platerówka nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi.

8.7. Gmina miejska Świeradów Zdrój

Na terenie gminy wiejskiej Świeradów Zdrój znajdują się gleby utworzone z utworów pyłowych (100,0 %) zaliczonych głównie do średniej kategorii agronomicznej gleb (63,6 %), w dalszej kolejności do lekkiej (27,3 %) oraz średniej (9,1 %) kategorii agronomicznej gleb (41,7 %).

Zakres pH badanych gleb wahał się od 4,0 do 6,1. Najbardziej zakwaszone są gleby w obrębie Świeradowa Zdroju; nieznacznie mniej w obrębie Czerniawy Zdrój. W większości prób stwierdzono odczyn bardzo kwaśny bądź kwaśny. Tylko w jednym punkcie pomiarowym (nr 73 Czerniawa Zdrój) gleba charakteryzowała się odczynem lekko kwaśnym. Stan zakwaszenia gleb na terenie gminy jest bardzo niekorzystny; praktycznie 100 % badanych gleb wymaga wapnowania, z tego około 90 % w stopniu pilnym.

Zawartość próchnicy w badanych glebach była wysoka i wahała się w zakresie wartości 4,34 – 8,76 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 74 (Czerniawa Zdrój), a najwyższą w pp nr 72 (Świeradów Zdrój).

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku mieściła się w szerokim przedziale wartości 43,1 – 291,6 mg/kg. Najniższe stężenie cynku stwierdzono w pp nr 68 (Świeradów Zdrój), najwyższe w pp nr 67 (Świeradów Zdrój).

Podwyższoną zawartość cynku (I st. zanieczyszczenia) stwierdzono w punktach pomiarowych nr: 69, 71, 73, 75, 76.

Słabe zanieczyszczenie gleb cynkiem (II st. zanieczyszczenia) wykryto w punktach pomiarowych nr: 67, 72, i 77.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach glebowych wahała się od 34,4 (pp nr 70 Świeradów Zdrój) do 124,2 mg/kg (pp nr 67 Świeradów Zdrój).

W punktach pomiarowych nr: 68, 69, 71, 72, 74, 75, 76 i 77 stwierdzono podwyższoną zawartość ołowiu (st. I). Słabe zanieczyszczenie (st. II) gleb ołowiem wykryto w pp nr 67 (Świeradów Zdrój). W wymienionym punkcie pomiarowym stwierdzono także przekroczenie dopuszczalnej zawartości ołowiu w odniesieniu do Rozporządzenia o standardach jakości ziemi i standardach jakości ziemi.

Kadm – badane gleby charakteryzowały się naturalną zawartością kadmu. Najniższe stężenie kadmu – 0,12 mg/kg stwierdzono w pp nr 74; natomiast najwyższe – 0,37 mg/kg w pp nr 67 (Świeradów Zdrój). Niewiele niższe stężenie kadmu – 0,36 mg/kg, odnotowano w pp nr 77 (Czerniawa Zdrój).

Chrom – stężenie chromu w badanych glebach wahało się w przedziale 8,8 – 41,3 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 70 (Świeradów Zdrój); najwyższe w pp nr 75 (Czerniawa Zdrój). W większości punktów pomiarowych na terenie gminy, zawartość chromu kształtowała się na naturalnym poziomie; zawartość podwyższoną stwierdzono w pp nr 71 (Świeradów Zdrój) oraz 75 i 76 (Czerniawa Zdrój).

Miedź – zawartość miedzi wahała się od 8,1 mg/kg (pp nr 70 – Świeradów Zdrój) do 26,6 mg/kg (pp nr 67 Świeradów Zdrój). W obrębie Świeradowa Zdroju podwyższoną zawartość miedzi stwierdzono w 50 % punktów pomiarowych (nr 67, 71, 72), w Czerniawie Zdroju w 60 % (pp nr 75, 76, 77).

Nikiel – zawartość niklu w badanych glebach była zróżnicowana i mieściła się w granicach wartości 4,8 – 35,5 mg/kg. Najwyższe stężenie niklu stwierdzono w pp nr 70 (Świeradów Zdrój), najwyższe w pp nr 75 (Czerniawa Zdrój). W większości prób zawartość niklu mieściła się w przedziale naturalnej zawartości; zawartość podwyższoną stwierdzono w punktach pomiarowych nr 71, 72 (Świeradów Zdrój) oraz 75, 75 (Czerniawa Zdrój).

Rtęć – zawartość rtęci w badanych glebach wahała się w granicach 0,021 – 0,401 mg/kg. Najniższe stężenie rtęci stwierdzono w pp nr 67 (Świeradów Zdrój), natomiast najwyższe w pp nr 77 (Czerniawa Zdrój).

Arsen – zawartość arsenu mieściła się w przedziale wartości 13,14 – 35,29 mg/kg.. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 67, najwyższą natomiast w pp nr 77 w obrębie Czarniawy Zdroju.

W punktach pomiarowych nr 74, 75 i 77 zlokalizowanych w obrębie miasta Czarniawa Zdrój stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej zawartości arsenu w odniesieniu do Rozporządzenia o standardach jakości gleby i standardach jakości ziemi.

Siarka siarczanowa – zawartość siarki siarczanowej wahała się w szerokim zakresie wartości 0,51 – 4,45 mg/100g. Najniższe stężenie siarki siarczanowej stwierdzono w pp nr 67 (Świeradów Zdrój), najwyższe w pp nr 74 (Czarniawa Zdrój). W obrębie Świeradowa Zdroju zawartość S-SO₄ była niska, w Czarniawie Zdroju natomiast zróżnicowana; niska w pp nr 73 i 77, wysoka w pp nr 75 i 76. W pp nr 74 stwierdzono podwyższoną zawartość S-SO₄.

Na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi w przypadku ołowiu i arsenu. Dopuszczalna zawartość arsenu została przekroczona w punktach pomiarowych nr 74, 75 i 77, a ołowiu w pp nr 67.

8.8. Trasa komunikacyjna Zgorzelec– Lubań – Olszyna

Gleby pobrane do badań wzdłuż trasy komunikacyjnej wykazują skład granulometryczny glin lekkich i średnich oraz pyłów ilastych, zaliczonych do średniej i ciężkiej kategorii agronomicznej gleb.

Badane gleby charakteryzują się odczynem: od bardzo kwaśnego do lekko kwaśnego. Przeważają gleby o odczynie kwaśnym (blisko 80 % prób). Zakres wartości pH w badanych próbach mieścił się w przedziale 4,4 – 6,4. Najniższym pH charakteryzowały się gleby w pp nr 84 (Olszyna), a najwyższym w pp nr 78 (Pisarzowice).

Zawartość próchnicy była w znacznym stopniu zróżnicowana i wahała się w zakresie 1,79 – 4,00 %. Najniższą zawartość próchnicy stwierdzono w pp nr 81 (Jałowiec), najwyższą w pp nr 84 (Olszyna).

Zawartość metali ciężkich

Cynk – zawartość cynku w badanych próbach była mało zróżnicowana, wahała się w zakresie 35,3 – 48,6 mg/kg i mieściła się w przedziale naturalnej zawartości. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 79, najwyższe w pp nr 83.

Ołów – zawartość ołowiu w badanych próbach mieściła się w przedziale wartości 13,0 – 26,1 mg/kg. Najniższą zawartość ołowiu stwierdzono w pp nr 81, natomiast najwyższą w pp nr 85. We wszystkich badanych glebach zawartość ołowiu kształtowała się na poziomie naturalnym.

Kadm – zawartość kadmu mieściła się w zakresie zawartości naturalnej i wahała się w granicach 0,13 – 0,27 mg/kg. Najniższe stężenie odnotowano w pp nr 81, a najwyższe w pp nr 83 i 86.

Chrom – badania wykazały naturalny poziom zawartości chromu. Najniższe stężenie chromu stwierdzono w pp nr 79 (9,8 mg/kg), natomiast najwyższe w pp nr 78 (19,0 mg/kg).

Miedź – zawartość miedzi była w niewielkim stopniu zróżnicowana i oscylowała w zakresie 6,9 – 17,6 mg/kg. Najniższe stężenie miedzi stwierdzono w pp nr 80, najwyższe w pp nr 84. We wszystkich badanych próbach stwierdzono zawartość naturalną miedzi.

Nikiel – zawartość niklu była nieznacznie zróżnicowana i mieściła się w przedziale zawartości naturalnej. Najniższe stężenie niklu stwierdzono w pp nr 79 (6,2 mg/kg), najwyższe w pp nr 82 (13,2 mg/kg).

Rtęć – zawartość rtęci była niska i wahała się od 0,050 do 0,126 mg/kg. Najniższe stężenie stwierdzono w pp nr 81, najwyższe w pp nr 79.

Arsen – zawartość arsenu oscylowała w zakresie 6,04 – 12,47 mg/kg. Najniższą zawartość odnotowano w pp nr 78, natomiast najwyższą w pp nr 85.

Siarka siarczanowa – badania wykazały niską zawartość siarki siarczanowej w badanych glebach. Zawartość S-SO₄ była w małym stopniu zróżnicowana i mieściła się w przedziale wartości 0,65 – 1,84mg/100g. Najniższą zawartość stwierdzono w pp nr 81, najwyższą w pp nr 84.

Benzo(a)piren – zawartość benzo(a) pirenu w glebach wzdłuż trasy komunikacyjnej wahała się od 0,031 do 0,382 mg/kg. Najniższe stężenie benzo(a)pirenu stwierdzono w pp nr 78, a najwyższe w pp nr 81 (Jałowiec gm. Lubań).

We wszystkich badanych punktach pomiarowych zlokalizowanych wzdłuż drogi Zgorzelec-Lubań-Olszyna stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo(a)pirenu określonej w Rozporządzeniu dotyczącym standardów jakości gleby i standardów jakości gleby. W punktach pomiarowych nr 78 i 84 przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo(a)pirenu było nieznaczne.

W badanych glebach zlokalizowanych wzdłuż trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań – Olszyna nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w glebie określonych w Rozporządzeniu w sprawie standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi. **Stwierdzono natomiast przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo (a)pirenu we wszystkich punktach pomiarowych.**

9. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Badania przeprowadzono w 2010 roku na terenie powiatu lubańskiego, na terenie gmin: miejsko – wiejskiej Leśna, miejskich Lubań i Świeradów Zdrój oraz wiejskich Lubań, Olszyna, Siekierczyn i Platerówka. Oprócz tego badaniami objęto grunty zlokalizowane w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań – Olszyna. W gminach pobrano 77 prób glebowych na gruntach użytkowanych rolniczo zlokalizowanych na wyznaczonych przez Zleceniodawcę działkach ewidencyjnych. W pobliżu trasy komunikacyjnej pobrano do badań 9 prób.

Skład granulometryczny – gleby na terenie powiatu lubańskiego są mało zróżnicowane pod względem składu granulometrycznego oraz kategorii agronomicznych. Na terenie powiatu występują głównie gleby o składzie granulometrycznym utworów pyłowych i gliniastych, zaliczone do kategorii gleb średnich i ciężkich.

Zawartość próchnicy – gleby na badanym obszarze charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością próchnicy; jej zawartość wahała się w granicach 0,99 – 8,76 %. Najniższą średnią zawartością próchnicy charakteryzowały się gleby w gminie wiejskiej Lubań, najwyższą natomiast w gminie miejskiej Świeradów Zdrój.

Odczyn gleb – większość objętych badaniami gleb jest silnie zakwaszona. Odczyn bardzo kwaśny i kwaśny stwierdzono w 76,7 % badanych prób, lekko kwaśny w 15,1 %. Jedynie w gminie miejskiej Lubań odczyn badanych gleb był korzystny – w większości badanych gleb stwierdzono odczyn obojętny.

Bardzo zły stan zakwaszenia gleb w powiecie lubańskim potwierdzają aktualne wyniki badań masowych z lat 2006 – 2009 wykonane w OSChR we Wrocławiu na zlecenia producentów rolnych. Wskazują one, że 95 % przebadanych gleb na użytkach rolnych charakteryzuje się odczynem bardzo kwaśnym, kwaśnym bądź lekko kwaśnym.

Zawartość siarki siarczanowej – gleby na badanym obszarze charakteryzują się niską zawartością siarki siarczanowej. Niską zawartość S-SO₄ stwierdzono w 95,3 % prób glebowych. Jedynie na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój w obrębie Czerniawa Zdrój, zawartość siarki siarczanowej była zróżnicowana; w próbach nr 75 i 76 stwierdzono zawartość wysoką, a w punkcie pomiarowym nr 74 stwierdzono podwyższoną antropogenicznie zawartość siarki siarczanowej (stopień IV).

W pobliżu trasy komunikacyjnej zawartość S-SO₄ była niska.

Zawartość metali ciężkich

Stopień szkodliwości skażenia gleb metalami ciężkimi jest uzależniony od właściwości gleb. Zdolność wiązania metali ciężkich i zatrzymywania ich w powierzchniowych poziomach, posiadają gleby zawierające dużo minerałów ilastych, gleby o wysokiej zawartości substancji organicznej oraz gleby o odczynie obojętnym i zasadowym. Na tych glebach stopień pobierania metali ciężkich przez korzenie roślin oraz ich wymywania do wód gruntowych jest znacznie ograniczony. W glebach zakwaszonych wzrasta rozpuszczalność metali ciężkich oraz ich przyswajalność dla roślin.

Z gmin powiatu lubańskiego, gleby na terenie gminy miejskiej Lubań ze względu na ich obojętny odczyn są potencjalnie „odporniejsze” na zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Natomiast gleby na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój, mogą unieruchamiać znaczne ilości metali ciężkich, ponieważ wykazują wysoką zawartość próchnicy. Jednak w przypadku cynku, w glebach zakwaszonych z wysoką zawartością próchnicy, jego dostępność może się zwiększyć w wyniku utworzenia łatwo rozpuszczalnych połączeń kompleksowych z pewnymi frakcjami związków próchnicznych (głównie z kwasami fulwowymi).

Oceniając zawartość metali ciężkich (Zn, Pb, Cd, Cr, Cu, i Ni) w skali IUNG, stwierdzono w większości badanych prób ich naturalną zawartość (st. 0).

Zestawienie ilości przekroczeń naturalnej zawartości metali ciężkich w glebach w gminach powiatu lubańskiego przedstawiono w tabeli na następnej stronie.

Podwyższoną zawartość metali ciężkich (st. I) stwierdzono w odniesieniu do Zn, Pb, Cr, Cu i Ni. Przekroczenia naturalnej zawartości dotyczyły głównie cynku, ołowiu i miedzi, a w mniejszym stopniu chromu i niklu. Największą ilość prób z przekroczoną naturalną zawartością metali ciężkich wykryto na obszarach miejskich, zwłaszcza na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój. Według wytycznych IUNG, gleby o podwyższonej zawartości metali ciężkich mogą być przeznaczone do pełnego wykorzystania rolniczego, z wyłączeniem upraw roślin do produkcji żywności o szczególnie małej zawartości pierwiastków i substancji szkodliwych.

Podwyższoną zawartość metali ciężkich stwierdzono w następujących punktach pomiarowych:

- pp nr 3 – Leśna gm. miejsko-wiejska Leśna (Zn)
- pp nr 4 – Pobiedna gm. miejsko-wiejska Leśna (Pb)
- pp nr 7 – Kościelniki Średnie gm. miejsko-wiejska Leśna (Cu)
- pp nr 13 – Lubań gm. miejska Lubań (Zn, Cu)
- pp nr 14 – Lubań gm. miejska Lubań (Pb, Cu)
- pp nr 16 – Lubań gm. miejska Lubań (Zn, Pb, Cu)
- pp nr 17 – Lubań gm. miejska Lubań (Zn, Cu, Ni)
- pp nr 29 – Nawojów Śląski gm. wiejska Lubań (Zn)

- pp nr 30 – Nawojów Śląski gm. wiejska Lubań (Zn)
- pp nr 35 – Olszyna gm. wiejska Olszyna (Zn, Pb)
- pp nr 61 – Włosień gm. wiejska Platerówka (Cu)
- pp nr 63 – Włosień gm. wiejska Platerówka (Cr, Ni)
- pp nr 67 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Cu)
- pp nr 68 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Pb)
- pp nr 69 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn, Pb)
- pp nr 71 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn, Pb, Cr, Cu, Ni)
- pp nr 72 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Pb, Cu, Ni)
- pp nr 73 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn)
- pp nr 74 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Pb)
- pp nr 75 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn, Pb, Cr, Cu, Ni)
- pp nr 76 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn, Pb, Cr, Cu, Ni)
- pp nr 77 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Pb, Cu)

Tabela 16 .Zestawienie ilości prób w których stwierdzono przekroczenie naturalnej zawartości metali ciężkich (wg IUNG)

Gmina	Cynk			Ołów			Kadm			Chrom			Miedź			Nikiel		
	St. 0*	St. I**	St. II-IV***	St. 0	St. I	St. II-IV	St. 0	St. I	St. II-IV	St. 0	St. I	St. II-IV	St. 0	St. I	St. II-IV	St. 0	St. I	St. II-IV
Leśna m. i gm.	11	1	-	11	1	-	12	-	-	12	-	-	11	1	-	12	-	-
Lubań m.	3	3	-	4	2	-	6	-	-	6	-	-	2	4	-	5	1	-
Lubań	9	2	1	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-
Olszyna	11	1	-	11	1	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-
Siekierczyn	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-	12	-	-
Platerówka	12	-	-	12	-	-	12	-	-	11	1	-	11	1	-	11	1	-
Świeradów Zdrój m.	3	5	3	2	8	1	11	-	-	8	3	-	5	6	-	7	4	-
Trasa komunikacyjna	9	-	-	9	-	-	9	-	-	9	-	-	9	-	-	9	-	-
Powiat	70	12	4	73	12	1	86	-	-	82	4	-	74	12	-	80	6	-

* – zawartość naturalna

** – zawartość podwyższona

*** – zanieczyszczenie w stopniu II – IV

Słabe zanieczyszczenie gleb (st. II) stwierdzono w przypadku cynku i ołowiu; w większości na terenie gminy miejskiej Świeradów Zdrój.

II stopień zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi stwierdzono w następujących punktach pomiarowych:

- pp nr 28 – Nawojów Śląski gm. wiejska Lubań (Zn)
- pp nr 67 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn, Pb)
- pp nr 72 – Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn)

- pp nr 77 – Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój (Zn)

Wyniki badań zawartości metali ciężkich zostały także wycenione wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Dz. U. Nr 165 Poz. 1359).

Zgodnie z tym Rozporządzeniem przekroczenie standardów jakości gleby i jakości ziemi stwierdzono w przypadku:

- **Ołowiu** – pp nr 67 (Świeradów Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój),
- **Arsenu:**
 - pp nr 4 (Pobiedna gm. miejsko – wiejska Leśna),
 - pp nr 5 (Pobiedna gm. miejsko – wiejska Leśna),
 - pp nr 6 (Pobiedna gm. miejsko – wiejska Leśna),
 - pp nr 74 (Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój),
 - pp nr 75 (Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój),
 - pp nr 77 (Czerniawa Zdrój gm. miejska Świeradów Zdrój).

Źródłem zanieczyszczenia gleb arsenem jest prawdopodobnie spalanie węgla brunatnego. Najbliższym zakładem spalającym w bardzo dużych ilościach węgiel brunatny, jest elektrownia Turów. Wymienione punkty pomiarowe są zlokalizowane w odległości ponad 25 km na wschód od tej elektrowni, a w regionie przeważają wiatry z kierunku zachodniego.

Gleby położone wzdłuż drogi komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań – Olszyna charakteryzowały się naturalną zawartością metali ciężkich; nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi w przypadku zawartości objętych badaniami metali ciężkich. **We wszystkich badanych próbach stwierdzono natomiast przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo(a)pirenu.**

10. WNIOSKI

1. Stan zakwaszenia gleb na terenie powiatu lubańskiego jest bardzo niekorzystny. Przeprowadzone badania oraz wyniki badań z lat 2006 – 2009 wskazują, że ponad 90 % gleb na użytkach rolnych jest nadmiernie zakwaszonych i wymaga wapnowania, w tym blisko 70 % w stopniu pilnym.
2. Wapnowanie gleb zakwaszonych, skażonych lub narażonych na skażenia metalami ciężkimi jest skutecznym zabiegiem agrotechnicznym, zmniejszającym ruchliwość metali ciężkich w glebie oraz ich przyswajalność dla roślin. Na terenie powiatu lubańskiego wapnowanie powinno być potraktowane jako podstawowy zabieg ograniczający ujemne skutki antropopresji.
3. Optymalizacja odczynu gleb użytkowanych rolniczo jest również niezbędna z rolniczego punktu widzenia. Uregulowany odczyn stwarza roślinom uprawnym warunki do prawidłowego wzrostu i rozwoju. Wapnowanie oraz nawożenie gleb powinno być realizowane w oparciu o aktualne wyniki badań odczynu i zasobności gleb dla każdego gospodarstwa. Badania winny być aktualizowane co 3 – 4 lata.
4. Na zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi narażone są głównie gleby na obszarach miejskich; szczególnie Świeradowa Zdroju, Czerniawy Zdroju i Lubania. W największym stopniu gleby na tych obszarach są zagrożone zanieczyszczeniem cynkiem, ołowiem i miedzią.
5. Stwierdzone przekroczenia zawartości metali ciężkich oraz benzo(a)pirenu winny stać się wytycznymi do przeprowadzenia szczegółowych badań, w celu wyznaczenia zasięgu obszarów, na których zostały przekroczone standardy jakości gleb – zgodnie z zapisami Ustawy – Prawo Ochrony Środowiska [Dz.U.2008.25.150].
6. Badania monitoringowe gleb powinny być kontynuowane, zgodnie z zapisem w art. 18 Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych [z dnia 03.02.1995 r.] oraz Ustawy – Prawo Ochrony Środowiska art. 109, które zobowiązują starostę do prowadzenia okresowych badań poziomu skażenia gleb i roślin.

11. LITERATURA

- 1 Dębowski M. i inni – Stan gleb w powiatach województwa dolnośląskiego. Zakwaszenie – potrzeby wapnowania, zawartość metali ciężkich i siarki, Wrocław 1999.
- 2 Huczyński B. i inni – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej – woj. jeleniogórskie, IUNG w Puławach, Puławy 1986.
- 3 Kabata – Pendias A., Pendias H. – Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1993.
- 4 Kabata – Pendias A. i inni – Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA, PIOŚ, IUNG w Puławach, Biblioteka monitoringu środowiska, Warszawa 1995.
- 5 Stuczyński T. i inni – Wyznaczanie obszarów na których przekroczone są standardy jakości gleb. Poradnik metodyczny dla administracji, Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka monitoringu środowiska, Warszawa 2004.
- 6 Stuczyński T. i inni – Stan i zmiany właściwości gleb użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2000 – 2005, Puławy – Wrocław 2007.
- 7 Witek T. I inni – Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin – Suplement, IUNG w Puławach, Puławy 1993.

12. SPIS TABEL

- Tabela 1 Lokalizacja punktów poboru prób glebowych na terenie powiatu lubańskiego.
- Tabela 2 Lokalizacja punktów poboru prób glebowych w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań Olszyna.
- Tabela 3 Skład granulometryczny gleb w badanych punktach poboru na terenie gmin powiatu lubańskiego.
- Tabela 4 Skład granulometryczny gleb w badanych punktach poboru w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec – Lubań Olszyna.
- Tabela 5 Odczyn gleb, zawartość próchnicy oraz zawartość metali ciężkich i siarki siarczanowej w glebach na gruntach ornych na terenie gmin powiatu lubańskiego.
- Tabela 6 Odczyn gleb, zawartość próchnicy oraz zawartość metali ciężkich i siarki siarczanowej w glebach w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec-Lubań-Olszyna.
- Tabela 7 Zawartość benzo(a)pirenu w glebach w pobliżu trasy komunikacyjnej Zgorzelec-Lubań-Olszyna.