

MONITORING REGIONALNY ŚRODOWISKA GLEB

Gleby są wytworem złożonego procesu glebotwórczego, na który składają się oddziaływania na skalę macierzystą klimatu, położenia w rzeźbie terenu i przede wszystkim organizmów roślinnych i zwierzęcych. Proces tworzenia gleb jest bardzo powolny i wieloletni. Z tego względu gleby uważa się za zasób w praktyce nieodnawialny i gleba powinna podlegać szczególnej ochronie.

Gleby, obok przebiegającego bardzo powoli, ale stale, procesu tworzenia, podlegają jednocześnie procesom degradacji. Niekiedy procesy degradacji mogą przebiegać bardzo szybko i mogą być wywoływane tymi samymi przyczynami. Wyróżnia się procesy degradacji fizycznej, chemicznej i biologicznej gleb. Degradacja gleb powoduje również określone skutki środowiskowe.

Podczas omawianego monitorowania gleb ziem Wielkopolski zajmujemy się degradacją chemiczną gleb, która polega na stratach składników pokarmowych roślin, nagromadzeniu się substancji szkodliwych oraz na zakwaszeniu i zasalaniu gleb.

Skażenia gleb metalami ciężkimi, siarką siarczanową lub mikroelementami to procesy długoletnie wymagające systematycznych okresowych badań. Badania takie są prowadzone poprzez monitorowanie zmian skażenia gleb metalami ciężkimi i innymi związkami chemicznymi, co pozwala na pewną ocenę problemu. Zebrany materiał badawczy wykorzystywany jest do określenia, jakie zagrożenie dla produkcji rolnej zdrowej żywności, stanowi poziom zawartości pierwiastków śladowych i metali ciężkich.

Obserwacje w punktach kontrolnych, prace terenowe i analityczne w regionie województwa wielkopolskiego prowadzi Stacja Chemiczno-Rolnicza w Poznaniu w ramach Regionalnego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu.

1. Założenia monitoringu regionalnego gleb

Obszar województwa wielkopolskiego został objęty monitorowaniem ewentualnych skażeń gleb. Rozpoczęta w roku 1999 obserwację kontynuuje się co roku w 60 punktach pomiarowych, których rozmieszczenie obrazuje załączona mapka. Opracowano sieć punktów pomiarowych na lata 2000–2004, według której są prowadzone dalsze obserwacje stanu chemicznego gleb.

Rok 2002 jest czwartym rokiem realizacji zadań w nowym układzie administracyjnym Wielkopolski i trzecim rokiem prowadzonych prac w przyjętej na kolejne 5 lat sieci punktów pomiarowych.

Przyjęto następujące kryteria wyboru punktów pomiarowych:

- tereny typowo rolnicze związane z produkcją rolną,
- tereny z potencjalnie wyższym zagrożeniem zanieczyszczeniami,
- równomierne rozmieszczenie punktów na terenie województwa w każdym roku poboru próbek.

Za główne kryterium wyboru przyjęto użytkowanie rolnicze gleb, z uwagi na konieczność profilaktycznego zabezpieczenia nieskażonej produkcji towarowej.

1.1. Wybór i oznaczenie punktów pomiarowych

Za punkt pomiarowy przyjęto poletko o powierzchni jednego ara (10 m × 10 m) wyznaczone na jednolitej typologicznie glebie. Z każdego punktu pomiarowego pobrano próbki glebowe z dwóch warstw. Pierwsza próbka z warstwy od 0–20 cm, druga z warstwy 40–60 cm. Próby pobrane z drugiej warstwy oznaczono w zestawieniach dodatkowo literą A.

W roku 2002 próbki glebowe pobrano w 60 punktach pomiarowych wyznaczonych na trzeci rok obserwacji. Punkty pomiarowe rozmieszczono w każdym powiecie (od 1 do 4 punktów), po jednym w gminie. Rozmieszczenie punktów obrazuje mapa.

Warunkiem wyboru punktu jest zapewnienie gospodarza, że będzie prowadził na wybranym polu normalną gospodarkę uprawową i nawożenia mineralnego, nie stosując na obserwowanym polu w celach nawozowych odpadów przemysłowych, komunalnych, a także nie będzie stosować nawozów mineralnych i wapna nawozowego nieznanego pochodzenia.

1.2. Zakres i rodzaj wykonywanych analiz

Standardowy zakres wykonywanych analiz obejmuje oznaczenia: próchnicy, siarki siarczanowej, odczynu pH gleby oraz formy całkowite następujących pierwiastków: miedzi, manganu, cynku, żelaza, chromu, arsenu, kadmu, niklu i ołowiu.

Analizy laboratoryjne przeprowadzane są zgodnie z metodyką ustaloną dla stacji chemiczno-rolniczych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach.

Charakterystykę glebową badanych pól, obejmującą kompleks glebowy, typ i podtyp gleb, dokonano na podstawie opisu pól na mapach glebowo-rolniczych.

1.3. Ocena otrzymanych wyników badań

Otrzymane wyniki analiz Stacja Chemiczno-Rolnicza ocenia korzystając z ramowych wytycznych IUNG w Puławach, dotyczących oceny skażenia metalami ciężkimi warstwy ornej gleb oraz przyjętej skali zanieczyszczeń określającej przydatność obserwowanych gleb do uprawy.

Do oceny stopnia skażenia gleb metalami wykorzystane są również normy podane w Zarządzeniu Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych z dnia 7 lipca 1986 roku (Monitor Polski Nr 23 z dnia 31 lipca 1986 roku).

Tabela 1.

Graniczne zawartości metali śladowych (mg/kg) w powierzchniowej warstwie gleb (0–20 cm), odpowiadające różnym stopniom jej zanieczyszczenia (wartości zweryfikowane)

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

Przy zaliczeniu gleby do odpowiedniego stopnia zanieczyszczenia uwzględniono odczyn gleby (pH w 1 n KCl), skład granulometryczny (% frakcji < 0,02 mm) i zawartość substancji organicznej. Właściwości te decydują o dostępności dla roślin i zawartości metali ciężkich w glebach. Uwzględniając wymienione cechy wydzielono w obrębie każdego stopnia zanieczyszczenia trzy grupy gleb:

- a** – gleby bardzo lekkie o małej zawartości frakcji spławialnej (< 10 %), niezależnie od pH;
- gleby lekkie (10–20 % frakcji spławialnej), bardzo kwaśne (pH < 4,5); kwaśne* (pH 4,5–5,5) i słabo kwaśne (pH 5,6–6,5).
- * Dla tej podgrupy gleb (lekkie 10–20 % frakcji spławialnej, pH 4,5–5,5) poziom kadmu jako kryterium zaliczenia do stopnia 0 (tzn. gleb nie zanieczyszczonych) wynosi 0,5 ppm.
- b** – gleby lekkie (10–20 % frakcji spławialnej) odczyn obojętny (pH > 6,5);
- gleby średnie (20–35 % frakcji spławialnej) bardzo kwaśne (pH < 4,5) i kwaśne (pH 4,5–5,5);
 - gleby ciężkie (> 35 % frakcji spławialnej) bardzo kwaśne (pH < 4,5) i kwaśne (pH 4,6–5,5);
 - gleby mineralno-organiczne (substancje organiczne 6–10 %) bez względu na pH.
- c** – gleby średnio ciężkie (20–35 % frakcji spławialnej) i ciężkie (> 35 % frakcji spławialnej) słabo kwaśne (pH 5,5–6,5) lub obojętne (pH > 6,5);
- gleby organiczno-mineralne i organiczne (substancje organicznych > 10 %) bez względu na odczyn pH.

IUNG zaleca rolnicze użytkowanie gleb proponując sześciostopniową klasyfikację w zależności od stopnia zanieczyszczenia metalami ciężkimi:

Stopień 0 – zawartość naturalna – gleby niezanieczyszczone o naturalnych zawartościach metali śladowych, które mogą być przeznaczone pod wszystkie uprawy ogrodnicze i rolnicze, zgodnie z zasadami racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej.

Stopień I – zawartość podwyższona – gleby te mogą być przeznaczone pod wszystkie uprawy polowe, z ograniczeniem warzyw przeznaczonych dla dzieci.

Stopień II – słabe zanieczyszczenie – na glebach takich zachodzi już obawa chemicznego zanieczyszczenia roślin. Wykluczyć więc należy przede wszystkim niektóre uprawy ogrodnicze, jak np. sałata, szpinak, kalafior. Dozwolona jest uprawa roślin zbożowych, okopowych i pastewnych.

Stopień III – średnie zanieczyszczenie – wszystkie uprawy na takich glebach narażone są na skażenie. Dopuszcza się uprawę roślin zbożowych, okopowych i pastewnych pod warunkiem okresowej kontroli poziomu metali w konsumpcyjnych częściach roślin. Zalecane są uprawy roślin przemysłowych i traw nasiennych.

Stopień IV – gleby silnie zanieczyszczone – gleby takie (szczególnie gleby lekkie) powinny być wyłączone z produkcji rolniczej oraz zadarnione lub zadrzewione. Na glebach lepszych można uprawiać rośliny przemysłowe (len, konopie, wiklina). Dopuszcza się produkcję materiału siewnego zbóż i traw, a także ziemniaków dla przemysłu spirytusowego (na spirytus jako dodatek do paliwa) i rzepaku na olej techniczny. Zaleca się zabiegi rekultywacyjne, a głównie wapnowanie i wprowadzanie substancji organicznej.

Stopień V – gleby bardzo silnie zanieczyszczone – gleby o takim stopniu zanieczyszczenia należy wyłączyć z produkcji rolniczej i poddać zabiegom rekultywacyjnym. Można uprawiać (na glebach przydatnych) len, konopie oraz rzepak (na olej techniczny), a w dolinach rzek – wiklinę.

Tabela 2.

Granice tolerancji zawartości pierwiastków toksycznych w glebach według IUNG Puławy [mg/kg]

Pierwiastek	Zawartość normalna	Dopuszczalna zawartość progowa
arsen	1–20	20
kadm	0,1–1	3
nikiel	2–50	50
fluor	2–100	100
cynk	3–50	300
miedź	2–60	100
ołów	10–70	100
chrom	15–70	100
rtęć	0,02–0,15	2
mangan	300–600	
żelazo	10000–30000	

2. Omówienie wyników badań prowadzonych w roku 2002

2.1. Odczyn gleby

W praktyce rolniczej gleby silnie zakwaszone i o bardzo niskiej zawartości przyswajalnych składników należy traktować jako gleby zdegradowane. Odczyn, którego miarę stanowi pH, jest podstawowym i najłatwiej wymierzalnym wskaźnikiem żyzności gleby. Gleby użytków rolnych powinny wskazywać wartość pH w granicach 5,0–7,0. Wartość pH poniżej 4,5 sygnalizuje niebezpieczeństwo degradacji gleby, a wartość powyżej 7,0 świadczy o jej alkalizacji, która może wykazywać ujemne skutki dla gleby i roślin.

Mimo sporych nakładów można ciągle spotkać gleby źle nawożone wapnem nawozowym. W 120 próbkach określono szereg wyników pH budzących zastrzeżenia. Odczyn gleb w badanych próbkach wahał się od bardzo kwaśnego - pH - 3,0 próbka 60

- pH - 3,9 próbka 39
- pH - 4,0 próbka 19 A
- pH - 4,1 próbka 21
- pH - 4,2 próbki 19 i 56
- pH - 4,3 próbki 6, 7, 34
- pH - 4,4 próbka 39, 41 A, 50 A
- pH - 4,5 próbka 60 A

do odczynu zasadowego – pH - 7,9 próbka 1 A
 - pH - 7,8 próbka 29 A
 - pH - 7,6 próbki 44, 44A
 - pH - 7,5 próbki 45, 46 A, 47
 - pH - 7,4 próbki 42, 45 A, 46
 - pH - 7,3 próbka 43
 - pH - 7,1 próbki 13, 14.

Niski odczyn gleby, poniżej 5,0 może powodować, że metale ciężkie stają się łatwiej przyswajalne i oddziałują toksycznie na wzrost i rozwój roślin i łatwiej dostają się do cyklu pokarmowego zwierząt i ludzi.

2.2. Zawartość cynku

Niski odczyn glebowy sprzyja migracji cynku w środowisku, łatwiejszemu pobieraniu przez rośliny i inne organizmy glebowe. O zwiększeniu dostępności cynku może decydować również zawartość i właściwości substancji organicznej, z którymi cynk tworzy łatwo rozpuszczalne połączenia kompleksowe. Również procesy mineralizacji substancji organicznej mogą sprzyjać uruchamianiu tego pierwiastka, niezbędnego w procesach regulujących metabolizm organizmów żywych. W badaniach przeprowadzonych w roku 2002 określono trzy wyniki o zawartości podwyższonej:

Numer punktu	Miejscowość	Gmina	Zawartość [mg/kg]
4A	Charbin	Powidz	118,3
30	Bąblin	Oborniki	51,7
58	Konin	Konin	64,3

Posługując się przyjętą wyceną wyników uwzględniającą odczyn glebowy, a także zawartość frakcji spławialnej składu chemicznego gleby trzy wyniki z punktów pomiarowych 4, 30 i 58 zaliczono do stopnia I – zawartość podwyższona. Wszystkie pozostałe wyniki zaliczono do stopnia 0 – zawartość naturalna. Średnia naturalna zawartość cynku dla gleb Polski została obliczona w granicach 32,0–40,0 mg/kg.

2.3. Zawartość miedzi

Miedź podlega silnej sorpcji przez substancję organiczną i materiały ilaste. Zawartość miedzi w glebach ściśle zależy od ich rodzaju i wykazuje dodatnią korelację z składem granulometrycznym. Średnia naturalna zawartość miedzi w glebach Polski wynosi 6,3 mg/kg w zależności od ich rodzaju – dla gleb najlżejszych bielcowych od 6 mg/kg, 24 mg/kg w madach, do 53 mg/kg w niektórych czarnoziemach.

Wyższą zawartość miedzi stwierdzono w punkcie pomiarowym 54 w miejscowości Pyzdry, a otrzymany wynik 11,0 mg/kg zaliczono do stopnia I – zawartość podwyższona. Pozostałe wyniki zaliczono do stopnia 0.

2.4. Zawartość niklu

Naturalna zawartość niklu w glebach jest bardzo zróżnicowana. Źródłem zanieczyszczenia gleb niklem są głównie emisje przemysłowe, stosowanie osadów ściekowych w nawożeniu, nieumiejętne nawożenie nawozami fosforowymi. Zawartość średnia niklu w glebach Polski wynosi 7,4 mg/kg, przy zakresie do 30,0 mg/kg.

Uwzględniając parametry wyceny wyników, oznaczenia zaliczono do zawartości naturalnej.

2.5. Zawartość kadmu

Naturalne zawartości kadmu w glebach Polski są zróżnicowane w zależności od pochodzenia geologicznego skał macierzystych i intensywności procesów ich wietrzenia. W powierzchniowej warstwie gleb zawartość kadmu wynosi 0,2–0,6 mg/kg, przy średniej dla gleb Polski 0,3 mg/kg. Analizy zawartości kadmu w przebadanych próbkach gleby wskazały na zawartość naturalną.

2.6. Zawartość ołowiu

Wyniki badań IUNG wskazują, że naturalna zawartość ołowiu w glebach Polski nie przekracza 10 mg/kg, a w utworach o zwiększonym składzie granulometrycznym mieści się w przedziale 13–20 mg/kg. Wyceną wyniki zaliczono do zawartości naturalnej.

2.7. Zawartość manganu, żelaza chromu i arsenu

Wszystkie wyniki analiz manganu, żelaza, chromu i arsenu otrzymane z pobranych próbek gleby w 60 punktach pomiarowych wykazały stopień 0, a więc zawartość naturalną wymienionych pierwiastków.

2.8. Zawartość siarki siarczanowej

Według dotychczasowych stwierdzeń przeciętnie 5–10 % ogólnej zawartości siarki w glebach występuje w formie siarczanów – łatwo przyswajalnej przez rośliny. Zawartość siarki siarczanowej w glebach mineralnych waha się od poniżej 1,0 do 5,0 mg/100g gleby, natomiast w glebach organicznych sięga 15,0 mg/100 g gleby.

Tabela 3.

Graniczne zawartości siarki siarczanowej w warstwie próchnicznej (0 – 20 cm) gleb o różnym stopniu zasilania

Symbol grupy	Grupa gleb	Stopień zawartości siarki [mg S – SO ₄ /100 g gleby]			
		I	II	III	IV
A	gleby lekkie (0–20 % frakcji 0,02 mm)	≤ 1,5	1,6–2,5	2,6–3,5	> 3,5
B	gleby średnie (21–35 % frakcji 0,02 mm)	≤ 2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	> 4,0
C	gleby ciężkie (0–35 % frakcji 0,02 mm)	≤ 2,5	2,6–3,5	3,6–5,0	> 5,0
D	gleby mineralno-organiczne (10–20 % materii organicznej)	≤ 3,0	3,1–5,0	5,1–10,0	> 10,0
E	gleby organiczne (20 % materii organicznej)	≤ 5,0	5,1–10,0	10,1–15,0	> 15,0

Wyróżniono cztery stopnie zawartości siarki siarczanowej w glebach. Stopnie I, II, III określają (niską, średnią, wysoką) zawartość S – SO₄, natomiast stopień IV – zawartość podwyższoną wskutek antropopresji, informuje o aktualnym lub dawnym oddziaływaniu nadmiernej emisji SO₂ ze źródeł lokalnych bądź dalekiego transportu.

W 101 analizowanych próbkach stwierdzono niską zawartość siarki siarczanowej i wyniki zaliczono do I stopnia zawartości. W pozostałych 19 próbkach stwierdzono zawartość wyższą:

Stopień II – zawartość średnia

Numer punktu	Wieś	Gmina	Zawartość [mg/100 g gleby]
3	Michalcza	Kłecko	2,07
14 A	Sadogóra	Rychtal	1,66
24	Bestwin	Zduny	2,35
24 A	Bestwin	Zduny	2,70
30 A	Bąblin	Oborniki	2,35
52 A	Kłodzin	Mieścisko	1,86
58 A	miasto Konin	miasto Konin	2,18

Stopień III – zawartość wysoka

Numer punktu	Wieś	Gmina	Zawartość [mg/100 g gleby]
20	Rakowo	Skulsk	3,37
23	Orla	Koźmin	3,80
29	Zbąszyń	Zbąszyń	2,78
42	Sobiałkowo	Miejska Górka	3,18
45	Piersko	Kaźmierz	3,83

Stopień IV – zawartość bardzo wysoka

Numer punktu	Wieś	Gmina	Zawartość [mg/100 g gleby]
4	Charbin	Powidz	5,50
16	Gozdów	Kościelec	36,94
16 A	Gozdów	Kościelec	40,13
31 A	Połajewice	Ryczywół	3,98
44	Korwin	Słupca	10,97
58	miasto Konin	Konin	4,10
60	miasto Poznań	Poznań	4,10

3. Podsumowanie

Podwyższona zawartość metali ciężkich, siarki siarczanowej oraz pierwiastków śladowych w glebie jest następstwem działalności człowieka – emisji przemysłowych, motoryzacji, nadmiernej chemizacji – powodujących degradację biologiczną gleb, zanieczyszczenie wód gruntowych, a w konsekwencji przechodzenia skażeń do łańcucha pokarmowego.

Stan zawartości pierwiastków chemicznych w glebach użytkowanych rolniczo pod względem zasobności w przyswajalne składniki pokarmowe roślin oraz zanieczyszczenia jest bardzo istotny z uwagi na konieczność produkcji zdrowej żywności.

Wyróżnia się sześć klas stanu czystości gleb, pod względem zawartości metali ciężkich:

zawartość naturalna	– klasa zerowa,
zawartość podwyższona	– klasa pierwsza,
gleby zanieczyszczone	– klasy od II do V.

Na glebach o naturalnej i podwyższonej zawartości metali ciężkich można uprawiać bez ograniczeń wszystkie rośliny przeznaczone do spożycia przez ludzi i zwierzęta gospodarskie. Wielkopolska charakteryzuje się wysokim procentem gleb nieskażonych – 99,1 %.

Należy pamiętać, że na glebach wykazujących podwyższoną zawartość metali ciężkich nie wolno stosować osadów ściekowych. Gleby zanieczyszczone (II do V) wymagają specjalnego traktowania zgodnie z zaleceniami Stacji Chemiczno-Rolniczej.

Stosując chemiczne środki ochrony roślin należy unikać wolno rozkładających się, o małej selektywności oraz takich, które muszą być stosowane w dużych dawkach.

Stan zanieczyszczenia gleb w województwie wielkopolskim badany jest w ramach Regionalnego Monitoringu Środowiska. Rok 2002 jest trzecim rokiem pomiarowym w pięcioletnim cyklu obejmującym lata 2000–2004. Badania są prowadzone przez Stację Chemiczno-Rolniczą Oddział w Poznaniu na użytkach rolnych i na obszarach z potencjalnie wyższym zagrożeniem skażenia gleb.

Zawartość metali ciężkich i zanieczyszczenie gleb tymi składnikami w Wielkopolsce jest stosunkowo niewielkie i kształtuje się głównie na poziomie zawartości naturalnej. W omawianym roku badań otrzymane wyniki z 120 próbek pobranych w 60 punktach pomiarowych wykazały cztery przekroczenia zawartości naturalnej. Stwierdzono po jednym przekroczeniu w badaniach zawartości miedzi i trzy wyniki w badaniach zawartości cynku, które zaliczono do klasy pierwszej – zawartość podwyższona.

Siarka siarczanowa jako podstawowy składnik w cyklu pokarmowym roślin uprawnych występuje w wysokim procencie badanych gleb na poziomie niskiej zawartości, co jest ważne dla producentów roślin krzyżowych i motylkowych, wymagających nawożenia siarką, szczególnie na glebach lekkich.

W omawianym roku badań stwierdzono w siedmiu punktach pomiarowych zawartość średnią siarki siarczanowej, w pięciu zawartość wysoką i w pięciu punktach zawartość bardzo wysoką na skutek antropogresji. Badania odczynu gleb (pH) wykazały wysoki procent wyników – 31,7 % odbiegający od optymalnego przedziału (5,0 – 7,0 wartość optymalna pH) kwasowości gleb. 24 wyniki sygnalizują niebezpieczeństwo degradacji gleb – bardzo niskie pH, a 14 wyników wskazuje na alkalizację nieprzyjazną dla gleby i roślin.

Pola uprawne województwa wielkopolskiego spełniają warunki dla produkcji zdrowej żywności.

Profilaktyczne prowadzenie obserwacji gleb pod uprawami w systemie monitoringu z równoczesną koncentracją na obszarach wykazujących podwyższoną zawartość metali ciężkich i siarki siarczanowej uważa się za konieczne i celowe.

Pracując nad ochroną gruntów rolnych należy pamiętać, że nie można nigdy dopuszczać do silnego zakwaszenia gleb lub bardzo znacznego ich wyczerpania z rezerw form przyswajalnych przez rośliny. Gleby silnie zakwaszone i o niskiej zasobności w praktyce można uważać za zdegradowane. Gleby takie z trudem ulegają wzbogaceniu w składniki, nawet po zastosowaniu dużych dawek nawozów.

Typowa degradacja chemiczna gleb ma miejsce w przypadku ich zanieczyszczenia szkodliwymi substancjami chemicznymi – metalami ciężkimi, węglowodorami wielopierścieniowymi, pozostałościami po stosowanych doglebowo środków chemicznych ochrony roślin i niewłaściwym stosowaniu osadów ściekowych do nawożenia gleb.

*Grażyna Czysz, Andrzej Świącicki
Stacja Chemiczno-Rolnicza Oddział w Poznaniu*

Tabela 3.

Lokalizacja punktów pomiarowych i wyniki badań gleb w monitoringu regionalnym w województwie wielkopolskim w roku 2002

Lp.	Nazwisko i imię rolnika	Miejscowość	Gmina	Powiat	Kompleks – typ – podtyp – gatunek gleby	Klasa gleby	Współrzędne geograficzne		Numer punktu	próchnica %	S-SO ₄ mg/100g gleby	odeczyn pH	Zawartość całkowita [mg/kg]								
							szerokość	długość					Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn	Fe	As
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Zapart Jerzy	Szamoty	Szamocin	chodzieski	4 A pgl . gl	IVa	53 02'20"	17 09'15"	1 1A	1,08 0,67	0,93 1,13	6,8 7,9	2,3 2,0	14,3 11,3	0,093 0,013	5,6 14,5	3,10 2,50	5,00 5,00	128 110	2900 2733	1,300 1,167
2	Jakubek Jacek	Połajewo	Połajewo	czarnkowsko-trzcianecki	6 Bw ps : pl	V	52 48'00"	16 44'03"	2 2A	1,45 0,88	1,35 1,35	5,0 5,2	6,0 5,3	36,7 44,3	0,187 0,120	12,3 9,9	5,17 5,03	10,00 8,33	428 415	6200 5900	2,500 2,400
3	Stajkowski Zbigniew	Michalcza	Klecko	gnieźniński	5 A pgl . gl	IVa	52 40'08"	17 21'25"	3 3A	2,33 0,77	2,07 0,10	5,8 6,8	5,7 2,3	29,0 14,3	0,160 0,040	7,6 4,7	1,97 2,10	6,67 6,67	139 70	3567 2933	1,700 0,933
4	Waszak Marek	Charbin	Powidz	Słupecki	5 A pgl . gl	IVa	52 25'47"	17 53'15"	4 4A	4,30 0,88	5,50 0,88	6,9 6,7	12,3 15,0	118,3 41,7	0,333 0,027	20,8 6,7	8,17 9,03	11,67 25,00	256 254	19667 22667	3,733 6,556
5	Marciniak Ryszard	Gębice	Pepowo	Gostyński	4 Bw pgl . gl	IIIa	51 45'19"	17 05'42"	5 5A	1,35 1,04	1,79 1,25	6,7 6,6	6,0 4,7	25,0 22,3	0,227 0,080	12,0 7,3	5,20 5,73	8,33 11,67	148 147	5233 11833	3,267 2,933
6	Andrzejczak Paweł	Gołuchów	Pogorzela	Gostyński	2 B pgm . gl	IIIa	51 48'14"	17 14'28"	6 6A	1,76 0,26	1,23 0,53	6,2 6,0	8,7 7,0	35,4 31,3	0,253 0,107	12,2 10,8	5,59 9,03	10,00 13,33	171 276	6684 8667	3,200 3,000
7	Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna	Niemierzyce	Granowo	Grodziski	4 A pgl . gl	IIIa	52 15'06"	16 31'52"	7 7A	1,45 0,41	1,23 1,00	6,0 6,2	2,7 1,0	38,0 15,3	0,160 0,013	7,9 1,6	2,23 1,77	5,00 3,33	140 59	3067 2233	1,833 0,867
8	Barski Kazimierz	Błońsko	Rakoniewice	Grodziski	9 M ps . pl	V	52 11'10"	16 08'28"	8 8A	1,71 1,92	1,48 1,40	4,6 4,7	1,0 1,0	10,3 11,0	0,093 0,053	2,1 2,1	1,47 1,53	3,33 3,33	37 31	1433 1567	0,467 0,467
9	Matłoka Eugeniusz	Kurcew	Kotlin	Jarociński	2 Bw pgm . gl	IIIa	51 55'58"	17 12'30"	9 9A	1,81 0,41	1,25 1,07	6,0 5,9	6,7 9,0	44,0 28,3	0,293 0,027	15,7 9,6	6,47 10,57	11,67 18,33	230 108	15500 10500	3,800 4,400
10	Sobczak Ewa	Stęgosz	Żerków	Jarociński	4 A pgl . gl	IVa	52 02'38"	17 31'21"	10 10A	0,88 0,31	0,73 0,83	5,9 5,7	4,7 6,7	21,7 20,7	0,107 0,013	8,7 5,6	4,30 9,13	6,67 11,67	229 194	4733 11667	2,400 3,867
11	Ordyniak Stanisław	Morawin	Ceków	Kaliski	2 B pgm . gl	IIIb	51 50'51"	18 16'05"	11 11A	1,35 0,47	1,13 0,38	6,4 6,6	4,0 1,0	22,7 7,5	0,160 0,013	7,9 2,8	3,77 1,84	5,00 3,33	132 60	4500 2350	1,833 1,167
12	Ignaszak Stanisław	Zborów 44	Żelazków	Kaliski	4 A pgl . gl	IIIb	51 50'40"	18 11'56"	12 12A	2,12 0,62	1,16 1,02	5,9 6,3	4,0 1,3	24,7 7,0	0,187 0,040	9,1 3,2	4,87 2,47	8,33 5,00	148 42	6133 2167	2,467 1,000
13	Uszycki Roman	Trzbień	Łęka Opatowska	Kepiński	7 Bw ps . pl	VI	51 13'55"	18 07'16"	13 13A	1,35 1,30	1,02 1,40	4,7 4,6	2,0 2,0	14,3 41,0	0,027 0,133	7,2 6,9	1,70 1,60	3,33 3,33	84 80	1900 1733	1,133 1,133
14	Szpryngiel Jerzy	Sadogóra	Rychtal	Kepiński	5 Bw ps : pl	IVb	51 08'08"	17 54'17"	14 14A	1,97 1,81	1,45 1,66	5,9 6,1	5,0 4,7	42,0 40,7	0,253 0,227	15,7 14,3	6,07 6,33	8,33 8,33	395 400	5900 5967	3,333 3,267
15	Tamborski Andrzej	Gaj	Dąbie	Kolski	3z M ps . pl	VI	52 06'50"	18 42'40"	15 15A	1,71 0,21	1,13 1,11	7,3 5,1	7,0 2,7	30,0 29,8	0,253 0,080	10,8 5,6	8,47 5,73	10,00 6,67	230 171	18000 5517	3,733 1,867
16	Broniarczy Krzysztof	Gozdów	Kościelec	kolski	7 Bw ps . pl	VI	52 11'16"	18 36'15"	16 16A	2,69 0,93	36,94 40,13	7,1 6,6	4,7 2,7	41,7 14,7	0,267 0,107	16,9 9,2	3,00 2,63	5,00 5,00	186 129	3467 2967	2,533 1,833
17	Szewczyk Krzysztof	Katarzyna	Przedecz	kolski	2 Dz glp . gs	IIIb	52 19'48"	18 52'49"	17 17A	1,76 0,41	1,85 0,98	6,2 5,7	3,0 5,0	25,3 26,7	0,120 0,080	16,0 8,1	4,47 10,57	10,00 21,67	109 398	6500 17333	2,500 5,899
18	Rewers Elżbieta	Zberzyn	Kleczew	koniński	6 Bw ps : pl	V	52 25'56"	18 08'30"	18 18A	2,12 0,41	1,38 1,02	6,3 6,4	3,7 1,7	42,7 17,7	0,120 0,027	11,6 3,9	3,00 1,40	6,67 5,00	212 149	4000 3433	1,500 1,100
19	Ignaszak Tadeusz	Ignacew	Krzymów	koniński	7 Bw ps . pl	VI	52 25'59"	18 21'15"	19 19A	2,49 1,30	1,50 1,02	4,2 4,0	2,7 2,3	26,0 30,3	0,187 0,120	14,3 13,5	5,03 4,80	6,67 6,67	575 535	5500 5033	3,067 2,633
20	Zakrzewski Józef	Rakowo	Skulsk	koniński	4 A pgl . gl	IIIb	52 29'15"	18 17'18"	20 20A	1,45 0,93	3,37 1,30	4,3 6,1	2,0 1,7	19,3 11,0	0,040 0,027	10,0 3,2	2,67 3,57	6,67 5,00	160 92	3767 3300	1,867 1,200
21	Głab Błażej	Karsy	Stare Miasto	koniński	7 Bw ps . pl	VI	52 08'51"	18 13'10"	21 21A	1,35 0,31	1,22 0,58	4,1 4,3	1,3 0,7	10,3 5,7	0,013 0,013	4,4 1,7	2,77 2,33	3,33 3,33	57 36	2167 1700	0,867 0,533

Lp.	Nazwisko i imię rolnika	Miejscowość	Gmina	Powiat	Kompleks – typ – podtyp – gatunek gleby	Klasa gleby	Współrzędne geograficzne		Numer punktu	próchnica %	S-SO ₄ mg/100g gleby	odczyn pH	Zawartość całkowita [mg/kg]								
							szerokość	długość					Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn	Fe	As
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	Kubera Maria	Jerka	Krzywiń	kościański	6 Bk ps	V	51 59'50"	16 51'15"	22 22A	0,51 1,08	0,39 0,36	5,0 4,8	1,7 6,0	8,7 23,0	0,040 0,200	2,9 11,1	3,23 4,40	5,00 6,67	87 239	3133 4667	0,933 2,100
23	Orłowski Roman	Orla	Koźmin	krotoszyński	2 B pgm . gl	IIIa	51 49'51"	17 30'12"	23 23A	2,02 0,31	3,80 1,76	6,1 6,8	4,7 10,3	26,7 33,3	0,194 0,027	11,5 10,0	5,09 25,33	10,00 20,00	109 302	6650 17833	3,400 4,133
24	Szarłata Roman	Bestwin	Zduny	krotoszyński	2 Bw pgm . gl	IIIa	51 40'13"	17 17'12"	24 24A	2,59 0,47	2,70 2,35	6,6 6,6	7,7 12,7	42,0 37,3	0,200 0,093	15,2 10,8	8,93 24,00	16,67 20,00	182 264	12500 18500	3,800 5,222
25	RSP Górka Duchowna	Sulejewo	Lipno	leszczyński	6 A ps : gl	V	51 57'20"	16 38'07"	25 25A	0,62 0,62	1,13 0,66	4,8 5,6	2,7 4,7	21,0 19,0	0,160 0,093	7,6 4,4	3,97 9,83	6,67 11,67	323 167	3400 7167	1,567 2,133
26	Małecki Ryszard	Zbarzewo	Włoszakowice	leszczyński	6 Bw ps	V	51 52'27"	16 22'40"	26 26A	1,24 0,26	0,56 0,55	5,1 5,6	3,7 0,7	21,7 12,0	0,107 0,053	13,3 3,7	3,07 5,47	6,67 6,67	155 87	2733 3400	2,600 0,933
27	Gierczyński Wiesław	Charcice	Chrzypsko Wielkie	międzychodzki	7 Bw ps : plg	V	52 38'47"	16 12'45"	27 27A	1,04 0,72	0,55 0,55	6,1 6,3	3,3 6,3	32,7 32,3	0,147 0,107	8,9 9,1	3,63 9,87	8,33 15,00	250 402	4500 11333	3,067 3,333
28	Kaczmarek Stanisława	Bolewice	Miedzichowo	nowotomyski	6 Bw ps : gl	V	52 03'53"	16 07'22"	28 28A	1,19 0,26	0,78 0,63	5,7 5,1	3,0 1,3	23,0 12,0	0,147 0,093	14,4 13,3	3,63 3,63	8,33 6,67	233 128	4133 2967	2,267 1,367
29	Kubiak Marian	Zbąszyń	Zbąszyń	nowotomyski	9 Dz ps : pl	V	52 14'00"	15 23'00"	29 29A	1,66 0,47	0,15 2,78	7,0 7,8	6,3 3,7	32,0 10,7	0,160 0,053	4,3 14,1	4,73 2,93	5,00 5,00	210 69	4967 3367	2,500 1,300
30	Jeziorek Klaudia	Bąblin	Oborniki	obornicki	5 A pgl . gl	IVa	52 40'42"	16 14'12"	30 30A	1,92 0,41	1,47 2,35	6,5 6,7	4,3 2,7	51,7 19,0	0,333 0,133	5,2 5,7	3,97 4,83	6,67 5,00	337 238	4133 4433	2,200 1,467
31	Centkiewicz Paweł	Połajewice	Ryczywół	obornicki	2z M ps	IV	52 52'42"	16 43'15"	31 31A	2,69 5,02	1,79 3,98	5,5 5,1	2,0 3,7	18,7 15,3	0,093 0,280	10,0 5,9	1,57 1,63	3,33 6,67	38 34	3233 6067	1,367 2,200
32	Serafin Zdzisław	Hetmanów	Przygodzice	ostrowski	7 Bw ps . pl	VI	51 29'34"	17 45'03"	32 32A	1,66 0,77	1,20 0,95	5,3 4,8	2,3 1,3	6,5 5,7	0,080 0,053	5,9 2,8	1,43 1,50	3,33 3,33	35 20	1784 1767	1,417 0,633
33	Słupiak Roman	Ligota	Kobyła Góra	ostrzeszowski	6 Bw ps : pl	V	51 22'20"	17 48'35"	33 33A	1,44 0,93	0,68 0,58	5,6 5,1	4,7 3,7	26,7 29,0	0,147 0,107	11,2 8,9	5,47 6,30	6,67 6,67	357 388	4733 5600	2,867 2,633
34	Każmierczak Zenon	Jaźwiny	Kraszewice	ostrzeszowski	7 Bw ps . pl	V	51 29'47"	18 11'28"	34 34A	3,99 1,24	0,83 1,13	3,9 4,3	4,0 0,7	30,7 2,0	0,200 0,053	10,0 0,9	2,23 1,00	5,00 1,67	16 13	1967 700	1,633 0,307
35	Goliński Tadeusz	Grabionna	Miasteczko Krajeńskie	pilski	7 Bw ps . pl	V	53 07'10"	17 03'42"	35 35A	1,55 0,31	0,63 0,78	5,9 6,1	4,7 3,3	29,0 14,7	0,147 0,067	8,7 5,5	4,40 6,73	6,67 8,33	417 238	4367 5000	2,100 1,967
36	Czarnecki Jerzy	Nowa Wieś Ujska	Ujście	pilski	4 A pgl . gl	IIIa	53 02'11"	16 45'05"	36 36A	2,17 0,67	1,10 0,67	5,1 5,6	3,7 3,0	24,7 17,0	0,120 0,080	8,9 6,1	4,83 5,73	6,67 6,67	377 388	4967 5533	1,933 1,900
37	Pabisiak Bogdan	Szkudła	Gołuchów	pleszewski	6 Bw ps : gl	V	51 35'06"	18 48'49"	37 37A	1,55 0,10	0,51 0,95	4,7 6,5	3,0 1,7	17,5 8,3	0,093 0,053	2,0 2,5	2,07 2,20	3,33 3,33	149 107	2334 1733	1,233 0,500
38	Wawrzyniak Jerzy	Kicin	Czerwonak	poznański	4 Dz pgl . gl	IVa	52 27'53"	17 01'28"	38 38A	2,33 1,55	0,97 1,05	6,3 6,3	7,3 4,7	40,3 32,7	0,307 0,147	14,5 9,3	6,03 4,73	6,67 5,00	445 320	5967 5033	3,067 2,133
39	Rolnicza Spółdz. Produkcyjna	Komorniki	Komorniki	poznański	4 A pgl : gl	IVa	52 20'13"	16 48'33"	39 39A	1,04 0,47	0,53 0,50	4,4 5,9	4,7 2,7	21,3 16,3	0,147 0,120	10,3 4,8	3,87 4,60	5,00 5,00	206 206	4600 4100	2,267 1,283
40	Czyż Adam	Luboń ul. Podgórna	Luboń	poznański	5 A pgl . ps : gl	IVa	52 20'49"	16 52'37"	40 40A	1,76 0,62	0,54 0,75	5,7 5,8	6,0 3,3	31,0 16,3	0,147 0,093	13,7 6,4	5,30 3,73	6,67 5,00	250 240	5567 3600	2,333 1,400
41	Antysiak Stanisław	Swarzędz	Swarzędz	poznański	6 Bw ps	V	52 04'33"	17 04'54"	41 41A	1,40 0,82	0,63 0,89	5,2 4,4	3,3 3,0	15,0 14,7	0,133 0,067	12,3 7,7	4,20 4,83	6,67 5,00	332 249	4000 4300	2,100 1,500
42	Karkosz Piotr	Sobiałkowo	Miejska Górka	rawicki	2 Bw pgm . gl	IIIa	51 40'12"	16 59'26"	42 42A	1,71 0,98	3,18 1,44	7,4 7,1	6,7 4,3	30,7 17,3	0,187 0,107	12,5 6,4	6,90 5,40	10,00 8,33	168 108	7330 5667	3,267 1,933

Lp.	Nazwisko i imię rolnika	Miejscowość	Gmina	Powiat	Kompleks – typ – podtyp – gatunek gleby	Klasa gleby	Współrzędne geograficzne		Numer punktu	próchnica %	S-SO ₄ mg/100g gleby	odczyn pH	Zawartość całkowita [mg/kg]								
							szerokość	długość					Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn	Fe	As
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
43	Józefiak Jan	Ostrowite	Ostrowite	śłupecki	6 A ps : gl	V	52 02'59"	18 02'54"	43 43A	1,66 0,31	0,86 0,75	7,3 6,7	6,7 3,0	47,0 16,0	0,253 0,053	11,3 4,5	5,87 5,07	6,67 6,67	330 175	5733 4967	2,867 1,533
44	Kinecki Roman	Korwin	Słupca	śłupecki	7 Bw pl	VI	52 19'32"	17 55'10"	44 44A	3,73 0,51	10,97 0,23	7,6 7,6	7,3 1,0	47,0 14,0	0,227 0,053	9,9 2,3	6,80 2,90	6,67 3,33	179 58	5767 2967	4,444 1,367
45	Gospodarstwo Rolne POLEKA	Piersko	Każmierz	szamotulski	2 Bw pgm : gl	IIIb	52 30'26"	16 28'53"	45 45A	4,35 8,13	3,83 0,50	7,5 7,4	9,9 13,0	57,2 93,3	0,333 0,347	15,5 16,9	8,52 9,57	10,00 11,67	287 275	9084 9833	3,667 4,200
46	Rolnicza Spółdzielnia Prod.	Kluczewo	Ostroróg	szamotulski	5 A pgl	IVa	52 38'33"	16 28'21"	46 46A	1,30 1,66	0,20 0,28	7,4 7,5	7,3 7,7	24,0 25,0	0,107 0,133	7,7 10,3	9,10 10,07	16,67 16,67	208 212	12000 12167	3,800 3,933
47	Putz Tomasz	Kłęka	Nowe Miasto	średzki	6 A ps : gl	IVb	52 04'29"	17 25'21"	47 47A	1,04 0,67	0,98 0,73	7,5 4,6	4,3 2,0	19,0 21,0	0,160 0,093	11,2 3,5	3,33 2,33	8,33 6,67	203 139	3533 2667	1,600 0,833
48	Galon Wojciech	Ługi	Książ Wlkp.	śremski	7 Bk ps . pl	VI	51 59'29"	17 10'58"	48 48A	1,81 0,36	1,17 0,95	5,2 6,8	7,0 1,7	45,0 13,2	0,293 0,087	15,5 4,2	2,97 2,07	8,33 3,33	348 110	3167 2433	1,667 1,217
49	Nita Ryszard	Krwony	Brudzew	turecki	3z M ps . pl	V	52 04'03"	18 37'37"	49 49A	1,55 0,51	0,55 0,83	6,8 5,5	2,3 3,3	18,2 14,3	0,160 0,067	8,9 5,1	2,90 6,40	5,00 10,00	132 106	3333 6433	1,667 1,733
50	Filipiak Karol	Obrzębin	Turek	turecki	6 A ps . gl	V	52 01'31"	18 28'36"	50 50A	1,45 0,72	1,17 0,85	5,1 4,4	2,3 1,7	19,7 14,3	0,107 0,080	12,3 5,6	2,27 2,13	5,00 5,00	150 161	3000 3167	1,267 0,967
51	Wodkowski Andrzej	Gołańcz	Gołańcz	wągrowiecki	2 Bw pgm . gl	IIIa	52 56'45"	17 18'20"	51 51A	3,83 0,77	1,49 1,10	4,4 6,3	5,7 8,7	28,3 27,0	0,200 0,080	12,1 9,2	6,73 9,90	11,67 16,67	270 182	6833 13667	2,400 4,133
52	Magda Stanisław	Kłodzin	Mieścisko	wągrowiecki	6 A ps : gl	IVb	52 41'39"	17 23'20"	52 52A	2,33 1,04	1,34 1,86	6,1 6,4	8,7 8,7	46,3 43,0	0,253 0,147	12,3 10,5	6,00 6,07	8,33 10,00	282 297	7000 7167	2,400 2,067
53	Śmidoda Florian	Siedlec	Siedlec	wolsztyński	6 Dz ps . pl	V	52 08'17"	16 00'30"	53 53A	1,35 0,82	0,85 0,89	6,8 6,2	4,0 2,0	24,3 4,7	0,160 0,053	10,3 1,7	1,80 2,33	3,33 3,33	126 48	2233 1733	1,500 0,467
54	Sobczak Zbigniew	Pyzdry	Pyzdry	wrzesiński	5 A pgl : gl	IVa	52 10'08"	17 41'24"	54 54A	1,40 0,31	0,95 0,60	6,5 6,2	11,0 3,3	34,4 7,0	0,227 0,053	20,1 3,6	3,80 3,17	6,67 5,00	300 95	4433 3067	1,600 0,833
55	Ganczar Czesław	Jastrowie	Jastrowie	złotowski	7 Bw pl : psg	VI	53 25'19"	16 49'05"	55 55A	1,45 0,10	0,55 0,55	6,2 5,3	4,7 2,3	29,3 8,3	0,200 0,053	12,8 3,9	4,70 3,70	8,33 5,00	312 78	5233 4233	1,867 1,500
56	Szydłowski Aleksander	Osowo	Lipka	złotowski	7 Bw pl	VI	53 06'56"	17 15'10"	56 56A	1,87 0,67	1,27 1,48	5,8 4,2	2,3 1,0	18,7 10,3	0,100 0,067	11,0 3,6	2,65 3,80	5,00 5,00	110 39	3517 2167	1,534 0,550
57	Szewczyk Małgorzata	Kalisz	Kalisz	Kalisz	4 Bw plz : pl	IVa	51 45'30"	18 05'00"	57 57A	0,82 3,83	0,95 1,03	4,6 5,2	5,0 1,0	22,7 8,3	0,173 0,080	12,9 3,1	5,63 1,87	6,67 3,33	293 43	4900 1367	2,200 0,533
58	Kałużny Eugeniusz	Konin	Konin	Konin	7 Bw ps . pl	VI	52 13'30"	18 15'00"	58 58A	1,61 1,14	4,10 2,18	6,6 6,7	9,3 3,3	64,3 25,7	0,253 0,133	16,1 12,5	3,17 2,30	5,00 3,33	134 85	3567 2367	1,467 1,200
59	SHR Antoniny	Leszno	Leszno	Leszno	4 A pgl . gl	IVa	51 50'30"	16 34'30"	59 59A	0,10 0,41	0,48 0,50	6,0 6,3	9,0 4,0	27,7 11,0	0,213 0,067	20,8 5,5	4,60 3,73	6,67 6,67	255 120	4667 4267	2,533 1,800
60	Lewandowski Bogdan	Poznań	Poznań	Poznań	6 Bw ps : pl	V	52 24'30"	16 55'00"	60 60A	0,10 0,36	4,10 0,75	3,0 4,5	2,7 1,2	12,7 5,9	0,067 0,067	7,9 2,2	2,13 1,57	5,00 3,33	31 26	2800 1867	2,200 1,584