

3. GLEBY (Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Rzeszowie)

3.1. JAKOŚĆ GLEB UŻYTKOWANYCH ROLNICZO

Okręgowa Stacja Chemiczno – Rolnicza w Rzeszowie jest państwową jednostką budżetową podległą Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi wykonującą zadania związane z agrochemiczną obsługą rolnictwa. Organizacja pozyskiwania prób i metody badawcze są ujednolicone dla wszystkich stacji w kraju, a nadzór metodyczny nad całością sprawuje Krajowa Stacja Chemiczno – Rolnicza w Warszawie. Ogólny zakres badań dotyczących badań gleby nakreśla ustawa o nawozach i nawożeniu (2007), a szczegółowy zakres badań ustala zapotrzebowanie na określone usługi.

Badania agrochemiczne w oparciu o które można określić potencjał produkcyjny i ewentualne skażenie gleb województwa podkarpackiego sprowadzają się głównie do oznaczenia:

1. Stopnia zakwaszenia (pH).
2. Zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu.
3. Zawartości azotu mineralnego (N-min.).
4. Zawartości siarki S-SO₄.
5. Zawartość próchnicy.
6. Zawartości metali ciężkich.

Organizacją pozyskiwania prób do badań oraz nadzorem metodycznym nad pobraniem zajmują się specjaliści z Działu Agrochemicznej Obsługi Rolnictwa Stacji.

Procedury badawcze oraz normy na podstawie których dokonane zostały analizy składników przyswajalnych i metali ciężkich w glebie:

1. Metoda potencjometryczna - PN - ISO 10390 : 1997 (pH w KCl).
2. Metoda Egnera Riehma - PN - R - 04023 : 1996 (P₂O₅).
3. Metoda Egnera Riehma - PN - R - 04022 : 1996 (K₂O).
4. Metoda Egnera Riehma - PN - R - 04020 : 1994 (Mg).
5. Metoda nefelometryczna - PB -28 edycja nr 3 z 3.08.2009 (S – SO₄).
6. Metoda Tiurina - PB -18 edycja nr 2 z 3.08.2009 (próchnica).
7. Metoda płomieniowa i elektrotermicznej absorpcji spektrometrii atomowej - PN - ISO 11047 : 2001 (Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Hg, Ni).
8. Analizator azotu - Fiastar 5000 azot mineralny (N - NO₃ - NH₄).
9. Ocena wyników - zalecenia IUNG – PIB, Rozporządzenia Ministra Środowiska.

3.1.1. KRYTERIA OCENY UZYSKANYCH WYNIKÓW

Podstawowym czynnikiem wpływającym na wartość i przydatność gleby jest jej zasobność w składniki odżywcze, mineralne i poziom zakwaszenia. Zasobność ocenia się na podstawie zawartości łatwo przyswajalnych makroskładników: fosforu, potasu, magnezu i azotu w glebie przy uwzględnieniu odczynu. Jednym z elementów decydujących o wartości konsumpcyjnej i technologicznej plonów jest zawartość w glebie metali ciężkich i ich możliwość pobierania przez rośliny.

Odczyn gleby (pH): Właściwością gleby, jaką należy ustalić przed przygotowaniem pola pod zasiewy jest jej odczyn (pH). Wskaźnik pH gleby jest wyznacznikiem jej kwasowości lub zasadowości. Odczyn gleby wpływa na rozpuszczalność składników mineralnych w glebie i na ich dostępność dla roślin – dotyczy to zarówno składników będących składnikami pokarmowymi roślin jak i pierwiastków śladowych (metali ciężkich), które w określonych warunkach są bardzo mobilne i dostępne dla roślin.

Wartość pH może również wpływać na gatunki i wielkość populacji organizmów żyjących w glebie. Dla potrzeb wyceny stopnia zakwaszenia przyjęto 5 zakresów wartości pH oznaczonego metodą potencjometryczną w 1M KCl, które przedstawiono w tab. 3.1.1.1.

Tab. 3.1.1.1. Przedziały odczynu gleby oznaczonego w 1 M KCl [24]

Klasa odczynu	Ocena odczynu	Zakres pH
V	bardzo kwaśny	< 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



Makroelementy (P, K, Mg, S-SO₄, N-min.): Rośliny do prawidłowego wzrostu i rozwoju potrzebują podstawowych makroelementów. Niedobór składników pokarmowych wpływa na gorszą kondycję, wygląd i plonowanie roślin. Zbyt wysokie nawożenie powoduje zaburzenia procesów metabolicznych roślin, jak również zanieczyszczenie gleb i wód (powierzchniowych i gruntowych) nie wykorzystanymi przez rośliny składnikami pokarmowymi.

Fosfor pobierany jest przez rośliny głównie z rozpuszczalnych w roztworze glebowym ortofosforanów, w postaci jonów H₂PO₄⁻ i w niewielkim stopniu HPO₄²⁻, przy pH gleby 6–7. Im zawartość przyswajalnych form fosforu w glebie jest większa oraz im większa jest wilgotność gleby, tym pierwiastek ten jest lepiej pobierany. W kwaśnym lub alkalicznym środowisku glebowym przeważająca część fosforu wiąże się z kationami żelaza, glinu, manganu, wapnia, magnezu w trudno rozpuszczalne związki z których rośliny nie mogą korzystać. Proces taki nazywa się uwstecznianiem. W środowisku bardzo kwaśnym (pH poniżej 4,5) uwstecznianie fosforu przez łączenie z kationami glinu, żelaza i manganu przebiega szybko, tym szybciej im bardziej kwaśna jest gleba.

Poziomo zawartości przyswajalnego fosforu wycenia się w oparciu o 5-cio stopniową skalę zasobności jednakową dla każdej kategorii agronomicznej przedstawioną w tab. 3.1.1.2. Za gleby węglanowe uznaje się gleby zawierające powyżej 2 % CaCO₃.

Tab. 3.1.1.2. Zakresy zawartości przyswajalnego fosforu [24]

Klasa zawartości	Ocena zawartości	mg/ P ₂ O ₅ / 100g powietrznie suchej masy gleby		
		gleby mineralne	gleby węglanowe	gleby organiczne
V	bardzo niska	< 5,0	< 5,0	< 40,0
IV	niska	5,1 – 10,0	5,1 – 10,0	41,0 – 60,0
III	średnia	10,1 – 15,0	10,1 – 20,0	61,0 – 80,0
II	wysoka	15,1 – 20,0	20,1 – 40,0	81 – 120,0
I	bardzo wysoka	> 20,1	> 40,1	> 121,0

Potas jest makroelementem, który związany jest jedynie z mineralną częścią gleby. Oznacza to, że nie występuje w częściach organicznych. Całkowita zawartość potasu w glebach waha się od 0,8 – 2,5 % i zależy od ilości części pylastych i składu mineralnego gleby, np. ility i gliny ciężkie zawierają go ok. 3 %, a piaski luźne tylko ok. 0,4 %.

W glebie potas występuje w 4 formach: potas aktywny, potas wymienny, potas silnie związany oraz potas w formie krystalicznej. Rośliny mogą pobierać jednak tylko potas w postaci jonu K⁺ (forma aktywna). Przy nie kontrolowanym nawożeniu (nieracjonalnym) znaczna część potasu może być wymywana w niższe poziomy profilu glebowego i dostawać się nawet do wód gruntowych. Zawartość przyswajalnego potasu jest przyjmowana w 5 zakresach przedstawionych w tab. 3.1.1.3.

Tab. 3.1.1.3. Zakresy zawartości przyswajalnego potasu [24]

Klasa zawartości	Ocena zawartości	mg K ₂ O/100g powietrznie suchej masy gleby				
		gleby mineralne				gleby organiczne
		bardzo lekkie	lekkie	średnie	ciężkie	
V	bardzo niska	< 2,5	< 5,0	< 7,5	< 10,0	< 30,0
IV	niska	2,6 – 7,5	5,1 – 10,0	7,6 – 12,5	10,1 – 15,0	31,0 – 60,0
III	średnia	7,6 - 12,5	10,1 – 15,0	12,6 – 20,0	15,1 -25,0	61,0 – 90,0
II	wysoka	12,6 – 17,5	15,1 – 20,0	20,1 – 25,0	25,1 – 30,0	91,0 – 120
I	bardzo wysoka	> 17,6	> 20,1	> 25,0	> 30,0	> 121,0

Magnez – jego zawartość ogółem w glebie wynosi 0,05 – 0,6 %. Im gleba jest lżejsza (uboga we frakcję koloidalną i substancję organiczną) tym z reguły uboższa w magnez. Około 40 % użytkowanych rolniczo gleb Polski wykazuje znaczne niedobory magnezu, w odniesieniu do województwa podkarpackiego deficyt magnezu wykazuje średnio ok. 23 % gleb użytkowanych rolniczo, przy czym największe niedobory mają miejsce w północnej i południowo – wschodniej części województwa.

Podobnie jak w przypadku fosforu i potasu zawartość przyswajalnego magnezu jest przyjmowana w pięciu zakresach przedstawionych w tab. 3.1.1.4.

Tab. 3.1.1.4. Zakresy zawartości przyswajalnego magnezu [24]

Klasa zawartości	Ocena zawartości	mg Mg/100g powietrznie suchej masy gleby				
		gleby mineralne				gleby organiczne
		bardzo lekkie	lekkie	średnie	ciężkie	
V	bardzo niska	< 1,0	< 2,0	< 3,0	< 4,0	< 20,0
IV	niska	1,1 – 2,0	2,1 – 3,0	3,1 – 5,0	4,1 – 6,0	21,0 – 40,0
III	średnia	2,1 - 4,0	3,1 – 5,0	5,1 – 7,0	6,1 -10,0	41,0 – 80,0
II	wysoka	4,1 – 6,0	5,1 – 7,0	7,1 – 9,0	10,1 – 14,0	81,0 – 120
I	bardzo wysoka	> 6,0	> 7,0	> 9,0	> 14,0	> 121,0

Siarka jest specyficznym składnikiem mineralnym, gdyż roślina może korzystać aż z trzech form chemicznych tego pierwiastka: anionu siarczanowego SO_4^{2-} , dwutlenku siarki (SO_2) i siarkowodoru (H_2S). Głównym źródłem siarki dla roślin uprawnych jest jednak gleba, a formą chemiczną siarki pobieraną przez rośliny jest anion siarczanowy (SO_4^{2-}).

Zmniejszająca się od ponad 10 lat emisja siarki do atmosfery (SO_2) w wyniku działań związanych z ochroną środowiska sprawiła, że gleby szczególnie ubogie w próchnicę i zakwaszone wykazują deficyt przyswajalnej dla roślin siarki. W glebie 60 – 90 % siarki znajduje się w postaci organicznej, a tylko niewielka jej część w formach mineralnych. Trzeba jednak pamiętać, że siarka z gleby jest pobierana przez rośliny tylko w formie mineralnej (SO_4^{2-}), aby więc siarka organiczna mogła być pobrana przez rośliny musi ulec w glebie mineralizacji.

Wyróżnia się cztery stopnie siarki siarczanowej (S- SO_4) w glebach przedstawione w tab. 3.1.1.5.

Tab. 3.1.1.5. Stopnie siarki siarczanowej (S- SO_4) w glebach [24]

Symbol grupy	Grupa gleb	Stopień zawartości siarki (mg S- SO_4 /100g 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 pow. 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
E	gleby organiczne 20 % materii organicznej	< 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 15,0	> 15,0

Azot mineralny - gleby zawierają na ogół niewielkie ilości azotu (dla porównania jest go 10 razy mniej niż potasu). Ilość jego w glebach mineralnych waha się od 0,02 - 0,35 %, natomiast w glebach organicznych do 1,4 %. Ponad 90 % z tego występuje w postaci związków organicznych. Zaledwie 1 - 5 % azotu glebowego występuje w postaci mineralnej, tj. bezpośrednio dostępnej dla roślin. Są to jony lub związki Azotu amonowego (N-NH_4^+) i azotu azotanowego (N-NO_3^-). Badanie azotu glebowego polega na oznaczeniu mineralnych form składnika N-NO_3^- i N-NH_4^+ w warstwie gleby, w której rozmieszczona jest główna masa systemu korzeniowego roślin - w badaniach monitoringowych najczęściej brane są pod uwagę poziomy 0 - 60 cm lub 0 - 90 cm.

Określenie zawartości azotu mineralnego w glebie jest niezbędne dla określenia nawożenia uzupełniającego, ale może być brany pod uwagę w przypadku sprawdzenia, czy azot pochodzenia rolniczego nie stanowi zagrożenia dla wód gruntowych. Glebowy test azotu znajduje więc zastosowanie w ocenie skutków nawożenia azotem.

Ocenę zawartości azotu mineralnego (kg/ha) w glebie do głębokości 60 cm przedstawiono w tab. 3.1.1.6.

Tab. 3.1.1.6. Zawartość azotu mineralnego w glebie do głębokości 60 cm [24]

Kategoria agronomiczna gleby	Zawartość azotu mineralnego (kg/ha)				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
bardzo lekka	do 30	31 - 50	51 – 70	71 - 90	powyżej 90
lekka	do 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100	powyżej 100
średnia	do 50	51 - 70	71 - 90	91 - 100	powyżej 100

Metale ciężkie: Ocena zawartości metali ciężkich w glebach została dokonana w oparciu o rozporządzenie w sprawie standardów jakości gleb oraz standardów jakości ziemi (2002). Wartości dopuszczalne stężeń metali ciężkich w glebie lub ziemi przedstawiono w tab. 3.1.1.7.

Tab. 3.1.1.7. Wartości dopuszczalne stężeń metali ciężkich w glebie lub ziemi [24]

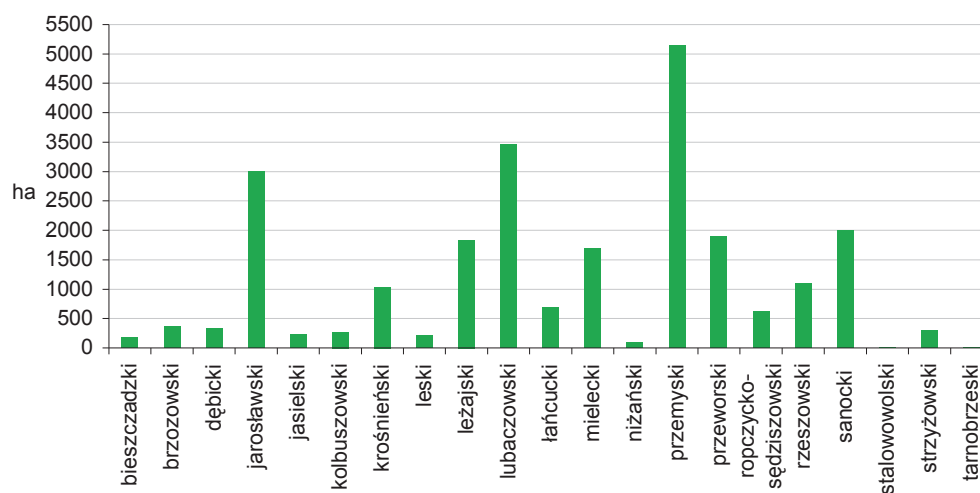
Wyszczególnienie	Zanieczyszczenie w mg/kg suchej masy gleby						
	Rtęć	Chrom	Cynk	Kadm	Miedź	Nikiel	Ołów
Dopuszczalna zawartość	2,0	150	300	4,0	150	100	100

Glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną gdy stężenie co najmniej jednego pierwiastka przekracza wartość dopuszczalną.

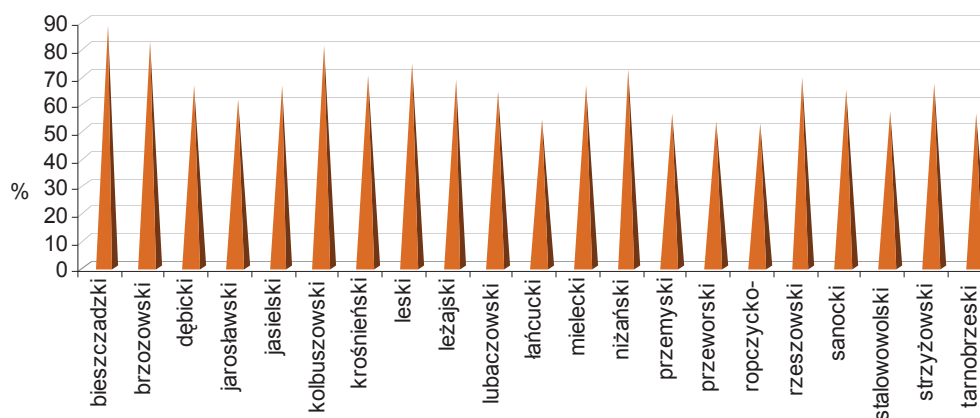
3.1.2. OCENA WYNIKÓW BADAŃ GLEBY W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

Odczyn gleby i makroelementy (P_2O_5 , K_2O , Mg): Wyniki badań odczynu gleby i zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu prowadzonych w okresie od 1.01.-31.12.2011 r. przedstawiono w formie zestawień tabelarycznych. W tab. 3.1.2.1. przedstawiono poziom zakwaszenia i potrzeby wapnowania gleb województwa podkarpackiego, zaś w tab. 3.1.2.2. przedstawiono strukturę procentową zasobności w przyswajalne formy P_2O_5 , K_2O , Mg gleb województwa podkarpackiego. Natomiast na rys. 3.1.2.1. przedstawiono powierzchnie gruntów przebadanych w województwie podkarpackim w 2011 r., zaś na rys. 3.1.2.2. przedstawiono procentowy udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych w powiatach województwa podkarpackiego w latach 2008-2011.

Celem porównania uzyskanych wyników w 2011 r. do średnich wyników z ostatnich lat do oceny wykorzystano wyniki z badań przeprowadzonych w województwie podkarpackim przez Okręgową Stację Chemiczno – Rolniczą w Rzeszowie w latach 2008 - 2011.



Rys. 3.1.2.1. Powierzchnia gruntów przebadanych w województwie podkarpackim w 2011 r. [24]



Rys. 3.1.2.2. Procentowy udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych w powiatach województwa podkarpackiego w latach 2008-2011 [24]

Tab. 3.1.2.1. Poziom zakwaszenia i potrzeby wapnowania gleb województwa podkarpackiego w latach 2008-2011 [24]

Powiat	Rok badań	Przebadana powierzchnia [ha]	Ilość przebadanych prób	pH [%]						potrzeby wapnowania [%]					
				b. kw.	kw.	i. kw.	ob.	zas.	kon.	pot.	wsk.	ogr.	zb.		
bieszczadzki	2011	188	102	56	26	8	9	1	60	16	8	4	12		
	2008-2011	1 044	535	72	16	7	4	1	74	9	5	4	8		
brzozowski	2011	369	479	51	31	10	7	1	68	12	6	4	10		
	2008-2011	1 531	2 150	55	27	10	6	2	72	10	6	4	8		
dębicki	2011	334	332	28	30	20	6	16	42	14	11	9	24		
	2008-2011	1 498	2 267	33	33	18	8	8	48	14	11	7	20		
jarosławski	2011	2 997	1 538	25	35	23	13	4	43	16	12	11	18		
	2008-2011	15 712	7 585	25	36	25	11	3	43	18	14	11	14		
jasielski	2011	234	517	35	32	19	12	2	53	15	11	8	13		
	2008-2011	2 225	3 675	35	31	17	13	4	51	15	9	8	17		
kolbuszowski	2011	275	446	50	28	16	4	2	59	12	10	7	12		
	2008-2011	1 491	2 328	50	31	14	4	1	52	17	13	8	10		
krośniński	2011	1 040	735	36	36	17	10	1	59	12	10	7	12		
	2008-2011	4 579	3 543	35	35	18	11	1	53	15	10	8	14		
leski	2011	216	265	51	20	13	12	4	57	11	6	7	19		
	2008-2011	1 848	1 842	49	25	14	10	2	59	12	9	7	13		
leżajski	2011	1 836	1 242	35	35	23	6	1	44	17	17	10	12		
	2008-2011	5 521	4 064	39	29	21	9	2	48	15	13	10	14		
lubaczowski	2011	3 462	2 065	22	41	25	8	4	39	21	16	11	13		
	2008-2011	13 988	9 053	24	40	26	7	3	41	19	16	11	13		
łańcucki	2011	693	513	26	29	29	13	3	37	17	13	16	17		
	2008-2011	2 053	2 370	26	28	24	17	5	38	15	13	12	22		
mielecki	2011	1 688	1 152	37	32	20	10	1	50	15	12	9	14		
	2008-2011	6 861	6 621	36	30	21	11	2	49	14	12	10	15		
niżański	2011	96	149	28	35	20	12	5	29	19	15	13	24		
	2008-2011	1 185	2 205	39	33	17	9	2	39	20	13	11	17		
przemyski	2011	5 142	1 913	16	35	25	15	9	33	17	15	10	25		
	2008-2011	15 405	7 030	19	37	23	14	7	37	18	14	9	22		
przeworski	2011	1 900	1 697	22	32	24	15	7	37	15	14	11	23		
	2008-2011	7 215	6 674	22	31	25	16	6	36	15	14	12	23		
ropczycko-sędziszowski	2011	628	792	30	29	21	13	7	43	13	11	11	22		
	2008-2011	2 197	2 489	25	27	24	16	8	38	12	12	12	26		
rzeszowski	2011	1 106	1 019	38	29	22	10	1	47	16	14	10	13		
	2008-2011	4 061	4 252	39	30	19	10	2	51	15	12	9	13		
sanocki	2011	2 000	1 163	34	36	20	9	1	43	20	14	9	14		
	2008-2011	4 202	2 918	33	32	17	12	6	46	16	12	7	19		



Powiat	Rok badań	Przebadana powierzchnia [ha]	Ilość przebadanych prób	pH [%]				potrzeby wapnowania [%]					
				b. kw.	kw.	i. kw.	ob.	zas.	kon.	pot.	wsk.	ogr.	zb.
stałowowlski	2011	11	10	20	20	30	30	0	30	10	20	10	30
	2008 - 2011	277	423	30	27	23	16	4	38	15	16	7	24
strzyżowski	2011	297	377	41	30	18	9	2	59	12	10	8	11
	2008 - 2011	1 541	1 956	38	29	19	11	3	54	13	11	9	13
tarnobrzeski	2011	4	2	0	50	50	0	0	0	50	0	50	0
	2008 - 2011	499	261	30	26	21	7	16	33	20	10	19	18

Objaśnienia skrótów użytych w tabeli:

b. kw. - bardzo kwaśny, kw. - kwaśny, i. kw. - lekko kwaśny, ob. - obojętny, zas. - zasadowy
 kon. - konieczne, pot. - potrzebne, wsk. - wskazane, ogr. - ograniczone, zb. - zbyteczne

Tab. 3.1.2.2. Struktura procentowa zasobności gleb w przyswajalne formy fosforu, potasu i magnezu województwa podkarpackiego w latach 2008-2011 [24]

Powiat	Rok badań	% zawartości składników														
		P ₂ O ₅					K ₂ O					Mg				
		BN	N	Ś	W	BW	BN	N	Ś	W	BW	BN	N	Ś	W	BW
bieszczański	2011	78	9	3	1	9	45	18	15	4	18	1	14	15	12	58
	2008 - 2011	80	8	3	2	7	44	26	14	3	13	4	13	18	14	51
brzozowski	2011	38	33	13	4	12	12	28	31	11	18	1	4	13	14	68
	2008 - 2011	39	34	13	6	8	16	28	31	10	15	2	9	13	15	61
dębicki	2011	26	26	25	11	12	20	31	30	9	10	6	7	15	14	58
	2008 - 2011	20	29	23	12	16	29	32	24	7	8	13	13	19	17	38
jarosławski	2011	12	31	24	15	18	16	28	33	11	12	4	8	15	19	54
	2008 - 2011	12	30	23	14	21	16	28	32	11	13	8	11	16	17	48
jasielski	2011	46	34	11	4	5	17	31	32	9	11	0	4	11	12	73
	2008 - 2011	39	33	14	6	8	12	25	33	14	16	2	7	11	11	69
kolbuszowski	2011	16	27	27	15	15	42	31	14	5	8	24	17	18	11	30
	2008 - 2011	17	29	26	12	16	36	31	18	8	7	23	16	19	13	30
krośnieński	2011	42	36	10	7	5	13	25	33	12	17	4	7	8	8	73
	2008 - 2011	47	31	10	5	7	12	25	33	13	17	2	6	8	8	76
leski	2011	67	14	6	2	11	31	22	25	8	14	0	4	9	8	79
	2008 - 2011	64	17	5	4	10	25	25	25	9	16	2	6	10	12	70
leżajski	2011	16	30	23	15	16	33	32	20	9	6	22	20	20	11	27
	2008 - 2011	17	31	25	13	14	32	30	22	8	8	26	20	16	9	29
lubaczowski	2011	9	22	22	19	28	25	35	27	7	6	17	31	23	14	15
	2008 - 2011	10	24	25	18	23	24	31	29	9	7	24	31	21	11	13
łańcucki	2011	7	16	25	21	31	10	28	30	14	18	5	13	24	25	33
	2008 - 2011	9	21	25	18	27	13	30	31	11	15	5	14	21	18	42
mielecki	2011	23	32	15	8	22	19	21	32	11	17	4	5	7	6	78
	2008 - 2011	20	30	19	12	19	16	28	33	11	12	6	6	9	7	72
niżański	2011	38	29	17	8	8	30	39	22	6	3	8	9	17	13	53
	2008 - 2011	42	32	14	6	6	27	34	22	9	8	9	12	20	12	47
przemyski	2011	15	34	24	12	15	6	18	35	18	23	2	8	12	16	22
	2008 - 2011	17	33	22	12	16	7	19	34	17	23	3	8	15	17	57
przeworski	2011	13	34	24	13	16	30	32	25	7	6	9	11	15	19	46
	2008 - 2011	14	31	23	13	19	26	31	28	8	7	10	12	18	19	41
ropczycko-sędziszowski	2011	12	25	21	12	30	23	38	29	6	4	10	19	30	17	24
	2008 - 2011	15	28	19	11	27	26	34	26	7	7	8	19	25	17	31
rzeszowski	2011	16	28	25	13	18	28	29	23	8	12	12	18	18	14	38
	2008 - 2011	16	30	22	12	20	22	30	27	10	11	13	16	17	15	39
sanocki	2011	52	27	10	5	6	15	26	28	12	19	0	2	3	5	90
	2008 - 2011	52	27	10	4	7	16	27	29	11	17	0	2	4	6	88
stałowowolski	2011	60	30	10	0	0	60	30	0	10	0	0	0	0	0	100
	2008 - 2011	44	37	12	3	4	32	31	20	11	6	5	25	17	8	45
strzyżowski	2011	27	37	15	8	13	22	31	34	8	5	7	21	22	18	32
	2008 - 2011	23	35	19	10	13	19	32	32	8	9	8	22	21	16	33
tarnobrzeski	2011	0	50	0	50	0	50	0	0	50	0	0	0	0	0	100
	2008 - 2011	12	29	10	30	12	30	14	12	32	12	14	6	7	7	66

Objaśnienia skrótów użytych w tabeli:

BN – bardzo niska, N – niska, Ś – średnia, W – wysoka, BW – bardzo wysoka

Badanie odczynu gleby pozwala określić potrzeby jej wapnowania, natomiast celem badania zawartości fosforu, potasu i magnezu jest określenie ich ilości w kontekście zastosowania odpowiedniego nawożenia w zależności od potrzeb roślin, nie powodując jednocześnie zagrożenia skażeniem wód gruntowych szczególnie fosforem.

Analiza odczynu i zasobności gleby wykazała duże zróżnicowanie zakwaszenia gleby z przewagą gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych zarówno w 2011 r. jak i w latach 2008 - 2011. W 2011 r. bardzo duże (największe) potrzeby wapnowania w stopniu koniecznym i potrzebnym (65 - 71 % użytkowanych rolniczo gleb) stwierdzono w powiatach bieszczadzkiem, brzozowskim, jasielskim, leskim, kolbuszowskim, krośnieńskim, mieleckim i strzyżowskim.

W latach 2008 - 2011 wskaźnik potrzeb wapnowania oscylował wokół przedziału 65 - 82 %. Na terenie pozostałych powiatów (gdzie przebadana była reprezentatywna ilość prób) niemal natychmiastowego wapnowania wymaga od 50 - 64 % użytków rolnych i wskaźnik ten nie uległ znaczącej zmianie w stosunku do badań z lat 2008 - 2011.

W przypadku zasobności gleb w fosfor i potas stwierdza się również zróżnicowanie, ale tutaj uwidacznia się wyraźny podział na gleby o wyraźnym deficycie fosforu i umiarkowanej zasobności w potas - południowa część województwa (powiaty: bieszczadzki, brzozowski, jasielski, leski, krośnieński, sanocki, strzyżowski) i tereny o bardzo niskiej zasobności w potas i umiarkowanej



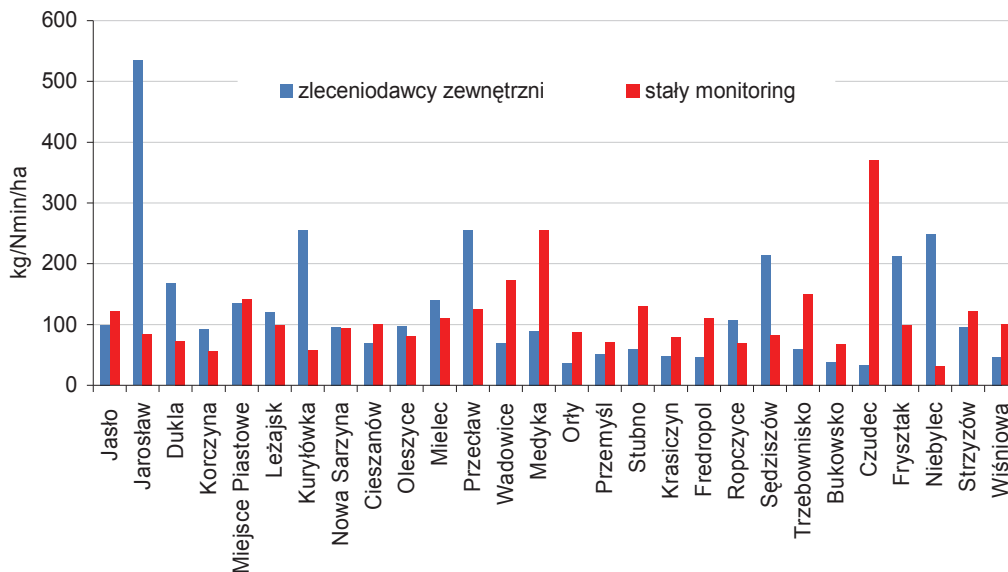
zasobności w fosfor - powiaty: kolbuszowski, leżajski, lubaczowski, przeworski (gminy Adamówka, Sieniawa, Tryńcza).

Mając na uwadze wcześniejsze zestawienie, wykresy i stwierdzenia, należy rozsądnie podchodzić do nawożenia, które powinno być racjonalne, prowadzone w oparciu o analizę gleby, tak aby składniki nawozowe pochodzenia rolniczego nie stanowiły zagrożenia dla środowiska.

Zawartość azotu mineralnego: Oceny zawartości azotu mineralnego w glebach województwa podkarpackiego dokonano w oparciu o wyniki badań ze stałych punktów monitoringowych, których na terenie województwa jest 213 i badań zleconych przez producentów rolnych (407 punktów o poziomie pobrania 0 - 60 cm), co ilustruje tab. 3.1.2.3 i rys. 3.1.2.3.

Tab. 3.1.2.3. Zawartość azotu mineralnego (N-min) w poziomie 0-60 cm gleby na podstawie badań zleconych przez producentów rolnych i stały monitoring w 2011 r. [24]

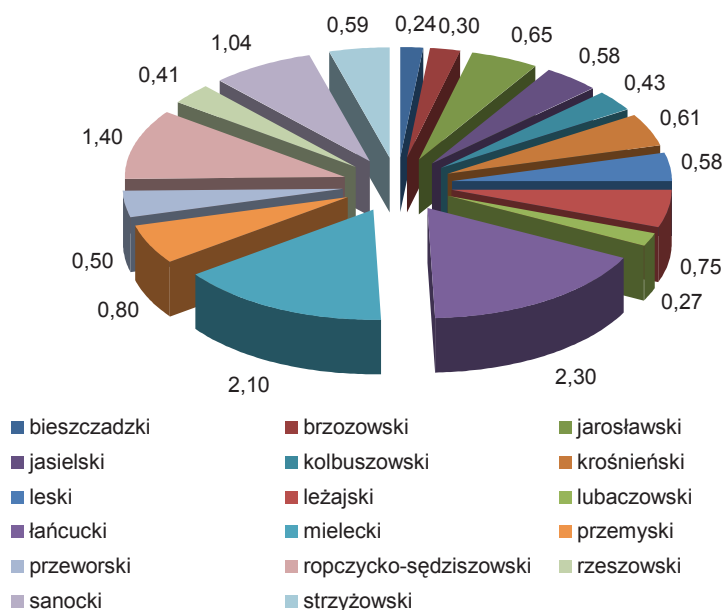
Powiat	Gmina	Zleceniodawcy zewnętrzni			Stały monitoring		
		ilość przebadanych punktów poziom 0-60 cm	zawartość kg/Nmin/ha		ilość przebadanych punktów poziom 0-60 cm	zawartość kg/Nmin/ha	
			od -do	średnia		od -do	średnia
jasielski	Jasło	3	4,0-245	100	3	75-180	122
jarosławski	Jarosław	10	195-1132	535	1	81-90	85
krośnieński	Dukla	1	168	168	2	53-95	73
	Korczyna	7	29-214	92	1	46-68	57
	Miejsce Piast.	20	36-366	135	2	79-216	142
leżajski	Leżajsk	92	3-1215	121	3	30-238	99
	Kuryłówka	22	35-1494	255	1	35-82	58
	Nowa Sarzyna	69	3-498	97	1	83-104	93
lubaczowski	Cieszanów	9	9-138	71	3	49-165	101
	Oleszyce	2	98-118	98	1	55-105	80
mielecki	Mielec	16	29-268	141	2	58-129	111
	Przeclaw	8	36-833	256	1	102-149	125
	Wadowice	8	16-216	71	2	88-256	173
Przemyski + m. Przemysł	Medyka	10	55-133	90	1	147-365	256
	Orły	20	18-113	36	1	58-117	87
	Przemysł	20	23-113	52	1	36-109	72
	Stubno	20	23-93	60	1	89-171	130
	Krasiczyn	10	29-79	48	2	73-85	79
	Fredropol	23	8-80	46	1	101-122	111
ropczycko - sędziszowski	Ropczyce	13	28-208	108	3	46-132	70
	Sędziszów	4	92-333	215	3	44-143	83
rzeszowski	Trzebownisko	9	40-105	59	1	80-223	151
sanocki	Bukowsko	1	39	39	3	46-94	68
strzyżowski	Czudec	2	21-35	33	2	69-1091	370
	Frysztak	2	160-266	213	1	71-127	99
	Niebylec	2	73-427	250	1	9-53	31
	Strzyżów	2	64-132	96	3	80-186	122
	Wiśniowa	2	29-64	46	2	52-127	100



Rys. 3.1.2.3. Zawartość azotu mineralnego (N-min) w poziomie 0-60 cm gleby na podstawie badań zleconych przez producentów rolnych i stały monitoring w 2011 r. [24]

Odnosząc uzyskane wyniki do ustalonych liczb granicznych stwierdza się, że zdecydowana większość gleb wykazuje bardzo niski i niski poziom zawartości azotu mineralnego w poziomie 0–60 cm. Zagrożeniem dla wód gruntowych mogą być zawartości powyżej 500 kg N-min./ha, które stwierdzono na terenie gmin: Leżajsk (4 punkty), Jarosław (4 punkty), Kuryłówka (2 punkty), Przeclaw (1 punkt).

Zawartość substancji organicznej i siarki S-SO₄: Nawet stosunkowo niewielka ilość wykonanych badań na zawartość substancji organicznej i siarki S-SO₄ pozwala stwierdzić, że gleby wykazują wyraźny spadek zasobności w substancję organiczną (próchnicę) i siarkę S-SO₄, ponieważ zawartość siarki jest skorelowana z zawartością substancji organicznej. Zawartość S-SO₄ w glebach wybranych powiatów województwa podkarpackiego w 2011 r. przedstawiono na rys. 3.1.2.4. oraz w tab. 3.1.2.4., zaś w tab. 3.1.2.5. zestawiono dane dotyczące zawartości próchnicy w glebach wybranych gmin województwa podkarpackiego w 2011 r.



Rys. 3.1.2.4. Zawartość S-SO₄ (mg/100g gleby) w glebach wybranych powiatów województwa podkarpackiego w 2011 r. [24]



Tab. 3.1.2.4. Zawartość siarki (S-SO₄) w glebach wybranych powiatów województwa podkarpackiego w 2011 r. [24]


Powiat	Zawartość S-SO ₄ w mg/100g gleby.					
	zlecniodawcy zewnętrzni			stały monitoring		
	ilość punktów	od-do	średnia	ilość punktów	od-do	średnia
bieszczadzki	-	-	-	2	0,04-0,6	0,24
brzozowski	-	-	-	1	0,06-0,55	0,30
jarosławski	-	-	-	6	0,11-7,47	0,65
jasielski	-	-	-	3	0,08-1,32	0,58
kolbuszowski	-	-	-	2	0,33-0,61	0,43
krośnieński	-	-	-	8	0,02-2,07	0,61
leski	-	-	-	3	0,22-1,32	0,58
leżajski	9	0,30-2,54	0,8	1	0,22-1,28	0,75
lubaczowski	-	-	-	3	0,08-0,60	0,27
łańcucki	-	-	-	2	0,17-7,27	2,30
mielecki	-	-	-	1	0,75-3,5	2,10
przemyski	49	0,04-3,26	1,41	4	0,07-3,63	0,80
przeworski	-	-	-	3	0,20-1,14	0,50
ropczycko-sędziszowski	5	0,19-1,32	0,6	3	0,34-5,94	1,40
rzeszowski	-	-	-	13	0,12-1,53	0,41
sanocki	-	-	-	7	0,13-2,31	1,04
strzyżowski	-	-	-	1	1,02	0,59

Tab. 3.1.2.5. Zawartości próchnicy w glebach wybranych gmin województwa podkarpackiego w 2011 r. [24]

Gmina	Zawartość próchnicy w %			Gmina	Zawartość próchnicy w %		
	ilość prób	od-do	średnia		ilość prób	od-do	średnia
Boguchwała	2	1,56-2,12	1,84	Leżajsk	8	1,24-3,63	2,03
Cieszanów	1	1,38	1,38	Przeclaw	1	2,36	2,36
Chorkówka	1	2,37	2,37	Przemysł	10	0,87-5,55	2,95
Czudec	5	0,84-2,43	1,74	Strzyżów	5	1,1-1,67	1,43
Dukla	1	1,59	1,59	Wiśniowa	5	1,31-2,40	1,8
Frysztak	6	0,84-2,83	2	Fredropol	0	0	0
Kuryłówka	3	0,85-1,03	0,96	Ropczyce	0	0	0
Niebylec	5	0,93-2,12	1,5				

Zwiększając zawartość próchnicy w glebach uprawnych poprzez stosowanie nawozów zielonych, naturalnych, przyorywanie słomy itp. wpłyniemy na poprawę życia biologicznego, retencję wodną i inne parametry żyzności.

Zawartość metali ciężkich: Ocena zawartości metali ciężkich w glebach województwa podkarpackiego została dokonana w oparciu o badania 215 prób pobranych na terenie 14 powiatów. Uzyskane w trakcie analiz wyniki odniesiono do wartości normatywnych publikowanych w załączniku do rozporządzenia w sprawie standardów jakości gleb oraz standardów jakości ziemi (2002).



Gleba zawiera pewne naturalne ilości pierwiastków śladowych o których decyduje ich koncentracja w skale z której powstały. W rolnictwie terminem metali ciężkich określa się przede wszystkim te, które w największym stopniu skażają środowisko tj. kadm, ołów, arsen, rtęć, a także cynk, miedź, nikiel, chrom. Pierwiastki te występując w nadmiarze lub nawet w naturalnej zawartości, ale w kwaśnym środowisku glebowym stają się toksyczne dla roślin, zwierząt i ludzi.

Problem związany z metalami ciężkimi polega nie tylko na ich wyjątkowej toksyczności, ale także na zdolności do akumulowania się w organizmie człowieka (głównie wątrobie i nerkach).

Glebę uznaje się za skażoną jeżeli jeden z oznaczanych pierwiastków przekracza wartość normatywną określoną w/w rozporządzeniu. W tab. 3.1.2.6. przedstawiono zawartość metali ciężkich w glebach województwa podkarpackiego określoną na podstawie badań zleconych przez producentów rolnych i innych zleceńodawców w 2011 r.

Porównując uzyskane w 2011 r. wyniki do norm, stwierdzono tylko jeden przypadek przekroczenia wartości dopuszczalnej w przypadku rtęci (Hg) na terenie gminy Świlcza. Pozostałe wyniki oscylują w przedziałach zawartości normatywnej. Problem stanowi jednak bardzo wysokie zakwaszenie gleb, które może powodować zwiększoną mobilność metali ciężkich, które poprzez produkty roślinne będą wchodzić w łańcuch troficzny człowieka i wpływać negatywnie na jego zdrowie.

Tab. 3.1.2.6. Zawartość metali ciężkich w glebach województwa podkarpackiego określona na podstawie badań zleconych przez producentów rolnych i innych zleceńodawców w 2011 r. [24]

Powiat	Gmina	Zawartość w mg/kg powietrznie suchej masy gleby																				
		Kadm - Cd			Ołów - Pb			Nikiel - Ni			Cynk - Zn			Miedź - Cu			Chrom - Cr			Rteć - Hg		
		ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do	ilość prób	średnia	od-do
brzozowski	Haczów	3	0,31-0,43	0,35	3	31,3	29,30-34,9	3	44,4-55,5	49,3	100,3-115,1	3	109,9	23,4-29,0	26,1	3	45,7-60,8	55,4	3	0,0741-0,082	0,0786	
	Osiek Jasielski	1	0,3	0,3	1	26,9	26,9	1	36,2	36,2	1	82,4	82,4	1	19,5	1	38,7	38,7	1	0,0687	0,0687	
jasielski	Radymno	1	0,3	0,3	1	6,2	6,2	1	5,7	5,7	1	42,6	42,6	1	<4,0	1	7	7	1	0,0147	0,0147	
	Wiązownica	15	0,30-0,30	0,3	15	19,4	9,3-27,2	15	5,0-35,4	11	15,8-35,1	15	28,3	4,0-31,6	9,1	15	6,0-48,0	19,3	15	0,0108-0,1007	0,0469	
kolbuszowski	Kolbuszowa	1	0,3	0,3	1	21	21	1	19	19	1	60	60	1	11,4	1	29	29	1	0,0536	0,0536	
	Jedlicze	13	0,30-0,30	0,3	13	18,3	18,3	13	14,5-18,0	17	57,0-73,4	13	67,1	9,9-13,4	11,5	13	25,1-29,7	27,7	13	0,0571-0,0693	0,0633	
krośnieński + m. Krosno	Krosno	11	0,30-0,41	0,35	11	23,4	24,7	11	11,8-19,6	15	60,3-75,4	11	67,7	8,4-10,3	9,2	11	22,2-33,1	28,7	11	0,0452-0,0742	0,0614	
	Rymanów	7	0,30-0,52	0,37	7	30,1	20,7-30,1	7	21,2-60,2	50	87,6-142,0	7	102,1	22,3-38,2	32,8	7	35,3-59,9	50,8	7	0,0637-0,1013	0,084	
leski	Wojaszówka	2	0,30-0,30	0,3	2	18,1	27,7-36,5	2	13,7-14,4	14	52,5-60,1	2	56,3	8,8-10,2	9,5	2	21,5-22,4	22,0	2	0,0463-0,0547	0,0505	
	Lesko	1	0,30-0,30	0,3	1	20,3	20,3	1	25,6-25,6	25,6	66,2	66,2	1	13,2	13,2	1	26,4-26,4	26,4	1	0,0449-0,0449	0,0449	
leżajski	Grodzisko Dolne	15	0,30-0,39	0,31	15	12,6	7,6-26,4	15	7,0-12,6	8,9	19,1-55,8	15	33	4,0-9,6	6,3	15	5,8-16,6	13,8	15	0,0175-0,0347	0,0264	
	Leżajsk	2	0,30-0,30	0,3	2	7	4,0-10,1	2	5,9-11,6	8,7	7,9-61,2	2	34,5	4,0-10,1	7,0	2	6,0-13,6	8,8	2	0,0099-0,1191	0,0645	
lubaczowski	Lubaczów	7	0,30-0,30	0,3	7	11,7	9,7-14,3	7	5,2-6,2	5,7	22,6-27,2	7	24,5	4,0-4,8	4,2	7	10,5-15,6	12,8	7	0,0225-0,0277	0,0253	
	Narol	1	0,30-0,30	0,3	1	14,7	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
mielecki	Mielec	1	0,30-0,30	0,3	1	38,4	37,4-37,4	1	47,4-47,4	47,4	115,7-115,7	1	115,7	26,7-26,7	26,7	1	52,9-52,9	52,9	1	0,0471-0,0471	0,0471	
	Tuszów Narodowy	1	0,30-0,30	0,3	1	7,6	7,6	1	5,0-5,0	5	9,8	9,8	1	4,0	4,0	1	10,8-10,8	10,8	1	0,0196-0,0196	0,0196	
przemyski + m. Przemyski	Wadowice Górne	13	0,30-0,30	0,3	13	13,7	7,0-17,0	13	4,5-22,7	10,7	12,9-57,9	13	33,3	34,0-34,0	19,0	13	5,8-30,0	17,8	13	0,0134-0,0512	0,0317	
	Orły	4	0,30-0,30	0,3	4	18,1	15,2-21,0	4	12,3-16,4	14,6	32,4-43,7	4	39,9	8,6-13,0	11,1	4	17,7-22,3	20,4	4	0,0251-0,0336	0,0283	
Przemyski	Medyka	4	0,30-0,30	0,3	4	19,7	18,3-21,1	4	22,6-24,5	23,6	52,0-57,5	4	55,6	16,8-18,5	14,4	4	21,4-24,1	23,2	4	0,0412-0,0446	0,0429	
	Przemyski	33	0,30-0,30	0,39	33	16,9	10,4-33,0	33	10,8-39,5	20	25,0-92,5	33	54,3	11,9-33,7	16,2	33	15,0-47,9	25,8	33	0,0272-0,0810	0,0413	

Report o stanie środowiska w 2011 r.

Powiat	Gmina	Zawartość w mg/kg powietrznie suchej masy gleby																											
		Kadm - Cd				Ołów - Pb				Nikiel - Ni				Cynk - Zn				Miedź - Cu				Chrom - Cr				Rtęć - Hg			
		ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	ilość prób	od-do	śred-nia	
przeworski	Adamówka	3	0,30-0,30	0,3	12,3-12,3	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Steniawa	1	0,30-0,30	0,3	12,3-12,3	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Ostrów	8	0,30-0,30	0,3	6,6-23,0	12,1	3,6-14,8	9,2	23,0-58,8	35,6	8	4,0-16,9	8,9	7,1-34,8	16,2	8	0,0333-0,0575	0,0452	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ropczycko-sędziszowski	Głogów	2	0,30-0,30	0,3	14,2-28,3	21,2	16,2-26,2	21,2	56,0-75,7	65,8	2	15,3-17,0	16,1	21,0-28,3	24,4	2	0,0561-0,0754	0,0675	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Rzeszów	2	0,30-0,30	0,3	16,7-27,6	22,1	23,8-25,3	24,5	57,7-63,3	60,5	2	16,7-17,2	16,9	4,8-26,3	5,8	2	0,0388-0,0351	0,0369	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sokołów Młp.	3	0,30-0,30	0,3	18,1-21,0	19,3	10,2-18,7	13,9	19,9-21,0	17,3	3	9,6-11,2	10,3	18,2-19,4	18,8	3	0,0032-0,0057	0,0041	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Świlcza	5	0,30-0,30	0,3	14,9-16,4	16,1	14,2-17,4	16,1	56,7-132,0	76,7	5	10,8-13,2	12	17,7-23,5	20,8	55	0,01140-6,5715	0,1886	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Czudec	1	<0,30-0,30	<0,30	19,9-19,9	19,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0491-0,0491	0,0491	-	-	-	-	-	-	-	-		
strzyżowski	Fryszak	1	<0,30-0,30	<0,30	12,2-12,2	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0323-0,0323	0,0323	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Niebylec	1	<0,30-0,30	<0,30	12,2-12,2	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0369-0,0369	0,0369	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Strzyżów	1	<0,30-0,30	<0,30	19,8-19,8	19,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0436-0,0436	0,0436	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Wiśniowa	1	<0,30-0,30	<0,30	21,4-21,4	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0462-0,0462	0,0462	-	-	-	-	-	-	-	-	-		