

Jan Siuta, Bogusław Żukowski

## PRÓBA OCENY ZALEŻNOŚCI PLONÓW PSZENICY W LATACH 1975–2007 OD JAKOŚCI GLEB, WAPNOWANIA I MELIORACJI DRENAŻOWYCH

**Streszczenie.** W publikacji porównano agroekologiczną jakość gleb, wyrażoną w punktach – opracowanych w instytucie naukowym dla całego kraju, zużycie wapna nawozowego (w przeliczeniu na CaO) procentowe udziały zdrenowanych gruntów ornych i plony pszenicy w 49 województwach byłego i 16 województwach obecnego podziału administracyjnego kraju. Wymienione dane dotyczą lat 1975–2007 i zostały pozyskane z roczników Głównego Urzędu Statystycznego. Zróżnicowanie jakości gleb w 49 byłych województwach waha się w przedziale 48,4 do 89,8 punktów, całkowite zużycie CaO (w latach 1975–1998) wyniosło 6,8 do 49,3 q/ha (średnia krajowa 23,6 q), grunty zdrenowane stanowiły 6,3 do 57,6 % w poszczególnych województwach. W licznych województwach stwierdzono wyraźny związek między zużyciem CaO i udziałem gruntów zdrenowanych a plonami pszenicy. Nie stwierdzono natomiast wyraźnej zależności plonów pszenicy od wskaźnika jakości gleby. W latach 1998–2007 poważnie zmniejszono zużycie CaO i NPK, ale najwyższe plony pszenicy uzyskano w województwach stosujących od dawna wysokie dawki wapna i mających 38,2–53,2 % gruntów zdrenowanych (np. Wielkopolska).

### WPROWADZENIE

Fizyczne i chemiczne właściwości skał glebotwórczych, położenie w rzeźbie terenu, klimat lokalny i warunki wodne, charakter naturalnej szaty roślinnej zdecydowały głównie o rozwoju i właściwościach gleb mineralnych przed ich urolniczeniem. Zlikwidowanie naturalnej szaty roślinnej na potrzeby gospodarki rolnej degraduje dotychczasową biocenozę oraz wymaga dostosowania właściwości środowiska glebowego do ekologicznych wymagań roślin uprawianych, co nazwiemy umownie rolniczą rekultywacją środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem biocenozy glebowej.

Stan (stopień) degradacji biocenozy naturalnej wskutek jej urolniczenia oraz czas niezbędny od ukształtowania (rekultywacji) efektywnego funkcjonowania agrocenozy zależą od predyspozycji gleby, jak też od całokształtu agrotechnicznych działań o dodatnich i ujemnych następstwach ekologicznych. Urolniczenie piaskowych gleb o małej retencji wody oraz ubogich w składniki pokarmowe i substancję organiczną prowadzi zwykle do postępującej degradacji i konieczności ponownego zalesienia. Gleby o korzystnym składzie granulometrycznym i niezbędnej pojemności wodnej, zasobne w koloidy i składniki pokarmowe dla roślin mają znaczny potencjał agroekologicznego rozwoju, który może być osiągnięty sukcesywnie w drodze stosownych zabiegów

---

Jan SIUTA, Bogusław ŻUKOWSKI – Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie.

agrotechnicznych, szeroko rozumianych melioracji (ulepszeń), regulacji odczynu, doboru roślin i struktury zasiewów, struktury przestrzennej użytkowania ziemi. Regulowanie warunków powietrzno-wodnych, sukcesywna kumulacja substancji organicznej i pogłębianie poziomu próchnicznego, dostosowywanie odczynu środowiska glebowego do wymagań uprawianych roślin, nawozowe równoważenie zawartości składników pokarmowych oraz przeciwdziałanie erozji wodnej i wietrznej, to najważniejsze czynniki agrotechnicznego rozwoju gleb mineralnych. W tej publikacji zostaną przedstawione plony pszenicy (w latach 1975–2007) na tle wskaźników jakości gleb [IUNG 1993] i udziału gleb bardzo kwaśnych, zużycia wapna nawozowego (CaO), udziału zdrenowanych gruntów ornych w poszczególnych województwach [GUS].

**Wskaźniki jakości** rolniczej przestrzeni produkcyjnej opracował IUNG [1993] dla wszystkich jednostek byłego podziału administracyjnego Polski, z uwzględnieniem klas bonitacyjnych, agroklimatu, rzeźby terenu i warunków wodnych. Nazwiemy je umownie wskaźnikami jakości gruntów ornych (gleb). Odnośnych wskaźników nie opracowano dla obecnego podziału administracyjnego kraju.

## GLEBY I PLONY PSZENICY W LATACH 1975–1997

Wskaźnik jakości gruntów rolnych [IUNG 1993], przeliczony dla gruntów ornych [Siuta, Żukowski 2009] waha się w przedziale 48,4 punktów (województwo nowosądeckie) do 89,8 punktów (województwo zamojskie). Średnia dla kraju wynosi 69,3 punktów. Mniejsze wartości wskaźników od średniej dla kraju ma 26 byłych województw. Więcej niż 75 punktów miały województwa: krakowskie, legnickie, lubelskie, opolskie, przemyskie, rzeszowskie, tarnobrzeskie, tarnowskie, wałbrzyskie, wrocławskie i zamojskie (89,8 pkt). Jakość gruntów w województwie poznańskim jest równa wskaźnikowi krajowemu (69,3 pkt).

Wapnowanie gleb ornych, zwłaszcza nadmiernie kwaśnych, stanowi bardzo istotny czynnik nawozowy i aktywizujący biologiczne procesy środowiska glebowego. W wielu rejonach (województwach) wapnowanie gleby stosowano nie według agroekologicznych potrzeb, lecz stosownie do poziomu rozwoju gospodarczego i wiedzy agrotechnicznej. W latach 1975–1997 łącznie wprowadzono do gleby od 6,8 q CaO/ha w województwie siedleckim do 49,3 q/ha w koszalińskim.. Średnio krajowe zużycie CaO wyniosło 23,6 q/ha. Do 15q CaO/ha zużyto w 14 województwach o małej produktywności upraw. Ponad 35 q CaO/ha zużyły województwa: bielskie, bydgoskie, gorzowskie (45,4 q), koszalińskie (49,3 q), legnickie, leszczyńskie, opolskie (47,2 q), poznańskie, słupskie (46,6 q), szczecińskie i zielonogórskie (44,6 q).

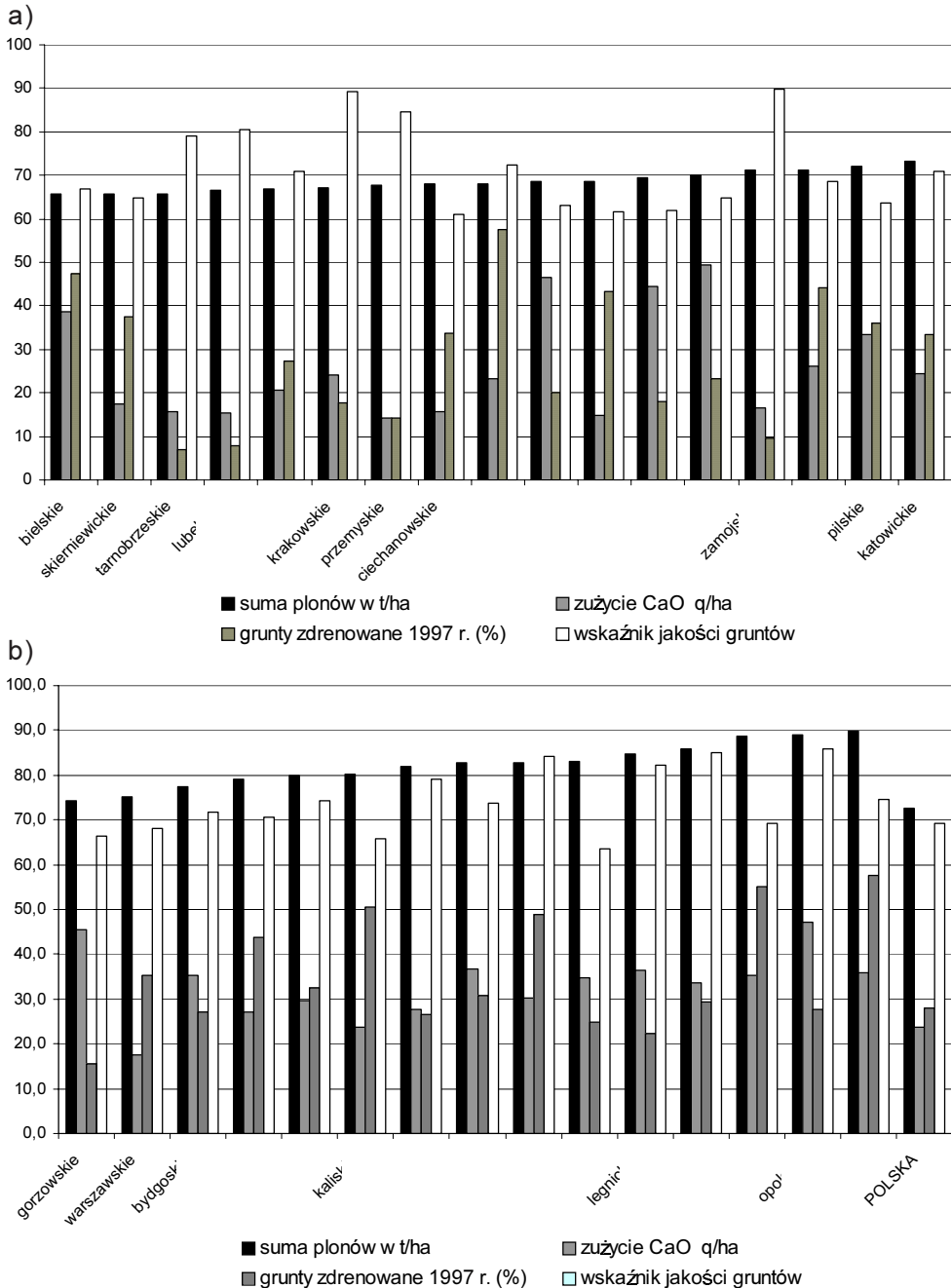
Zdrenowane grunty (w roku 1997) stanowiły od 6,3 % w województwie chełmskim do 55,1 % w poznańskim i 57,8 % w płockim. Mniejsze od średniej krajowej (28,1 %) wykazało 27 województw, w tym do 15 % województwa: białkopodlaskie, chełmskie, kieleckie, lubelskie (7,9 %), przemyskie, tarnobrzeskie i zamojskie (9,5 %).

Bardzo małe udziały gleb zdrenowanych pokrywają się zwykle z bardzo małym zużyciem wapna, czego przykładem są województwa: białkopodlaskie, chełmskie, kieleckie, lubelskie, nowosądeckie, ostrołęckie, przemyskie, tarnobrzeskie i zamojskie (tab. 1).

**Tabela 1.** Plony pszenicy i zużycie CaO w latach 1975–1997, gleby bardzo kwaśne (pH < 4,5), grunty zdrenowane, wskaźniki jakości gruntów ornych

**Table 1.** Wheat yields and CaO consumption in the years 1975–1997, very acid soils (pH < 4.5), Drained land, quality indices of arable land

Województwo	Plony [q/ha]		Suma plonów [t/ha]	Zużycie CaO		Gleby kwaśne [%]	Grunty zdrenowane 1997 [%]	Wskaźnik jakości gruntów
	ekstremalne	średnie		rocznie [kg/ha]	suma [q/ha]			
Nowosądeckie	22,6–27,3	24,5	53,9	36,2–124,0	12,3	45	16,4	48,4
Białostockie	18,4–30,9	25,7	56,6	23,5–89,8	10,4	34	21,0	60,4
Białkopodlaskie	19,1–30,9	26,0	57,2	25,0–90,5	9,2	46	13,5	64,7
Siedleckie	19,6–31,0	26,2	57,6	25,4–63,0	6,8	54	22,9	61,2
Krośnieńskie	16,9–30,7	26,2	57,7	39,4–112,6	12,6	39	27,2	66,5
Łomżyńskie	18,9–30,6	26,3	57,8	10,6–84,4	9,0	30	28,1	60,2
Radomskie	20,3–31,5	26,5	58,3	55,2–124,0	12,9	46	17,2	63,9
Ostrołęckie	17,5–32,0	26,9	59,3	18,4–102,0	8,9	46	15,9	50,0
Piotrkowskie	21,4–32,7	27,2	59,8	40,0–148,2	15,3	50	20,0	59,2
Sieradzkie	24,4–32,7	28,1	61,8	53,4–118,3	14,1	37	38,4	61,2
Suwalskie	16,3–38,1	28,1	61,7	62,0–194,9	21,0	11	26,7	61,5
Tarnowskie	22,8–34,3	28,3	62,4	83,9–353,3	21,5	37	28,7	75,3
Częstochowskie	34,3–34,5	28,6	62,9	23,2–169,3	13,3	26	17,8	69,4
Rzeszowskie	21,9–33,4	28,7	63,1	64,6–139,5	16,7	48	16,9	75,2
Łódzkie	21,3–35,7	29,3	64,5	100,5–164,5	21,1	40	32,6	60,2
Chełmskie	19,0–35,1	29,5	64,9	21,7–108,0	12,2	28	6,3	73,2
Bielskie	24,1–33,4	29,9	65,7	167,8–369,9	38,6	16	47,3	66,8
Skieniewickie	20,4–36,6	29,9	65,7	74,4–165,2	17,3	40	37,6	64,7
Tarnobrzесьkie	24,8–34,3	29,9	65,7	56,3–140,0	15,8	35	6,9	79,2
Lubelskie	24,7–35,7	30,3	66,7	72,0–128,7	15,4	34	7,9	80,5
Jeleniogórskie	20,9–41,0	30,4	66,9	52,8–249,0	20,6	44	27,3	70,9
Krakowskie	27,5–34,4	30,5	67,1	43,0–323,4	24,0	24	17,8	89,1
Przemyskie	23,3–36,4	30,8	67,8	53,1–150,0	14,1	38	14,3	84,7
Ciechanowskie	20,0–36,9	30,9	68,0	54,8–150,0	15,7	28	33,8	61,1
Płockie	22,3–36,3	30,9	68,0	79,4–204,0	23,4	22	57,6	72,5
Słupskie	18,0–41,2	31,2	68,5	157,4–424,0	46,6	23	20,0	63,1
Konińskie	33,4–36,9	31,2	68,6	57,9–120,7	14,9	19	43,2	61,5
Zielonogórskie	25,0–40,5	31,6	69,4	193,4–405,3	44,6	32	18,1	61,9
Koszalińskie	18,9–43,0	31,9	70,2	150,6–411,0	49,3	22	23,4	64,7
Zamojskie	26,5–37,3	32,3	71,1	34,9–170,8	16,6	26	9,5	89,8
Włocławskie	20,0–36,4	32,4	71,3	61,5–287,0	26,2	18	44,3	68,5
Piłskie	22,2–44,2	32,8	72,2	143,0–295,0	33,5	18	36,0	63,8
Katowickie	24,5–39,1	33,4	73,4	101,7–226,0	24,4	5	33,3	71,0
Gorzowskie	25,1–43,8	33,8	74,4	170,9–360,7	45,4	23	15,6	66,5
Warszawskie	27,6–39,6	34,1	75,1	118,6–202,0	17,5	32	35,2	68,0
Bydgoskie	23,6–42,1	35,2	77,5	125,1–320,7	35,3	11	27,1	71,7
Olsztyńskie	20,2–50,1	35,9	79,1	91,1–247,0	27,1	21	43,7	70,5
Toruńskie	17,2–47,4	36,4	80,0	109,4–275,0	29,7	11	32,5	74,2
Kalisie	29,1–44,3	36,5	80,2	88,1–217,0	23,6	20	50,5	65,7
Wałbrzyskie	29,0–44,3	37,2	81,8	85,2–237,5	27,7	31	26,5	79,0
Elbląskie	20,9–52,2	37,7	82,9	115,2–287,0	30,1	17	48,9	84,1
Szczecińskie	31,8–47,4	37,7	82,8	171,2–343,0	36,8	19	30,9	73,8
Gdańskie	23,1–49,1	37,8	83,0	179,9–293,0	34,8	20	24,8	63,7
Legnickie	30,5–45,9	38,5	84,8	149,5–337,5	36,5	23	22,4	82,3
Wrocławskie	29,1–46,7	39,0	85,8	115,3–348,6	33,5	23	29,3	85,0
Poznańskie	31,5–51,3	40,3	88,8	161,3–319,0	35,2	9	55,1	69,3
Opolskie	32,7–48,7	40,4	88,9	234,9–428,0	47,2	11	27,8	85,8
Leszczyńskie	31,7–51,2	40,9	89,9	161,8–255,0	35,8	11	57,5	74,7
POLSKA	16,3–52,2	33,0	xxx	118,6–202,0	23,6	27	28,1	69,3



**Rys. 1.** Plony pszenicy i zużycie CaO w latach 1975–1997, grunty zdrenowane, wskaźnik jakości gruntów ornych

**Fig. 1.** Wheat yields and CaO consumption in the years 1975–1997, drained land, arable land quality index

**Plony pszenicy w latach 1975–1997** (oprócz roku 1988) wahały się (w poszczególnych województwach) od 16,3 do 52,2 q/ha/rok, a średnie wartości z wszystkich lat od 24,5 do 40,4 q (tab. 1). Średni plon pszenicy w kraju (z lat wszystkich) wyniósł 33 q/ha/rok. Mniejsze plony od średniej krajowej stwierdzono w 32 województwach, w tym także krakowskie, lubelskie i zamojskie – o najlepszych wskaźnikach jakości gleb (odpowiednio 89,1; 80,5 i 89,8 pkt). Plony średnie, większe od 35 q/ha zarejestrowano w 13 województwach. Najwyższe plony średnie (ponad 40 q/ha) stwierdzono w województwach: leszczyńskim, opolskim i poznańskim, które użyły w latach 1975–1998 odpowiednio 35,8; 47,2 i 35,2 q CaO/ha oraz miały 57,5; 27,8 i 55,1 % gruntów zdrenowanych. Wskaźniki jakości gleb tych województw wynosiły odpowiednio: 74,7; 85,8 i 69,3 pkt (tab. 1). Na szczególną uwagę zasługują duże średnie plony pszenicy (31,5–51,3 q/ha/rok) w województwie poznańskim, gdzie wskaźnik jakości gleb jest równy ogólnokrajowemu wskaźnikowi (69,3 pkt), a opady atmosferyczne są bardzo małe. Wiadomo, że do wyprodukowania 1 kg suchej masy rośliny zużywają kilkaset litrów wody. Wynika stąd, że drenaż gleb średniozwięzłych i zwięzłych nie pomniejsza zasobów wody glebowej, lecz tworzy warunki do jej retencjonowania i efektywniejszego wykorzystania przez rośliny. Niewątpliwa jest też ekologiczna i produkcyjna efektywność systematycznego wapnowania gleb kwaśnych.

## GLEBY I PLONY PSZENICY W LATACH 1999–2007

Udział gleb bardzo kwaśnych (pH < 4,5) i kwaśnych (pH 4,6–5,5) w Polsce (lata 2002–2006) oszacowano (odpowiednio) na 20,0 i 29,9 % [GUS 2008; Siuta, Żukowski 2009]. Większe udziały (od średnich krajowych) gleb bardzo kwaśnych stwierdzono w województwach: lubelskim, łódzkim (33,0 %), małopolskim (34,3 %), mazowieckim (36,5 %), podkarpackim (36,2 %), podlaskim 29,1 %, śląskim, warmińsko-mazurskim (20,5 %). Poniżej 15 % gleb bardzo kwaśnych miały województwa: kujawsko-pomorskie, lubuskie, opolskie (6,5 %), wielkopolskie i zachodniopomorskie.

Krajowe zużycie CaO (w latach 1999–2007) wyniosło 37,4 – 104,2 kg/ha, a w poszczególnych województwach od 6,6 – 104,2 do 54,7 – 218,0 (opolskie) kg/ha/rok. W wymienionych latach poszczególne województwa zastosowały 3,7 – 16,1 q CaO/ha. Więcej od średniej krajowej (7,6 q) zużyto CaO w 7 województwach. Wyróżniły się: dolnośląskie (14,4 q), opolskie (16,1 q) i warmińsko-mazurskie (11,2 q).

Zdrenowane grunty orne (w roku 2007) stanowiły 33,0% w całym kraju. Najmniejszy udział gruntów zdrenowanych (11,2 i 11,7%) miały województwa lubelskie i świętokrzyskie. Powyżej średniej krajowej (33,0%) gruntów zdrenowanych wykazały województwa: dolnośląskie (36,1%), kujawsko-pomorskie (39,1%), łódzkie (39,5%), opolskie (38,2%), pomorskie (40,3%) warmińsko-mazurskie (44,9%), wielkopolskie (53,2%).

Średniokrajowe plony pszenicy w latach 1999–2007 wyniosły od 32,3 w roku 2000 do 42,9 q/ha w roku 2004, plony średnie w województwach od 27,2 w podlaskim do 47,4 q/ha w opolskim. Minimalne plony roczne wahały się od 18,3 q/ha

w województwie podlaskim do 42,0 q/ha w województwie opolskim, a maksymalne odpowiednio od 30,7 do 56,0 q/ha.

Sumy plonów pszenicy w latach 1999–2007 wyniosły od 244,8 q/ha w podlaskim do 426,54 q/ha w opolskim.

Większe od średniej krajowej (329,2 q/ha) sumaryczne plony pszenicy stwierdzono w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, opolskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. W wymienionych województwach udział gleb o  $\text{pH} < 4,5$  (bardzo kwaśnych) wahał się w przedziale 6,5 do 20,5%, a zużycie CaO wyniosło 7,2 – 16,1 q/ha. Zdrenowane grunty orne stanowiły natomiast od 11,2 w lubelskim do 53,2% w wielkopolskim. Nadmienia się, że zużycie CaO w latach 1999–2007 nie odzwierciedla w pełni efektywności wapnowania gleb kwaśnych począwszy od roku 1975, kiedy krajowe zużycie CaO wynosiło 118,6 – 202,0 kg/ha rocznie, a w 21 województwach zużyto (w tym czasie) dużo więcej CaO od średniej krajowej (23,6 q/ha), nawet 40 do 49,3 q/ha.

### **Plony pszenicy w dużych gospodarstwach rolnych w latach 1999–2007 (wg IERiGŻ)**

Powierzchnia gruntów ornych w badanych gospodarstwach zmalała z 946 do 690 ha (rok 2007), a udział gruntów zdrenowanych wynosił 77,3–86,2 %. W poszczególnych latach zastosowano 182–309 kg wapna nawozowego oraz 194–262 kg NPK/ha. Uprawiano głównie pszenicę, buraki cukrowe, rzepak i rzepik. Plony pszenicy wahały się w przedziale 48,4–71,8 q/ha/rok. Największy plon pszenicy zebrano w roku 2004, a najmniejsze w latach 1999 i 2003 (48,4 i 48,8 q/ha).

W roku 2004 zyskano też najwyższy średniokrajowy plon pszenicy (42,8 q/ha) a plon średni w województwie opolskim wyniósł 56,0 q/ha (tab. 2). Wysokie plony pszenicy zebrano też w roku 2005: 65,5 q/ha w dużych gospodarstwach i 52,7 q/ha w województwie opolskim. Znacznie większe plony pszenicy w odnośnych gospodarstwach niż w województwie opolskim mogą wynikać głównie z korzystniejszych warunków glebowych, bardzo dużego udziału gruntów zdrenowanych (77,3–86,2 %) wysokiego nawożenia NPK (194–262 kg/ha), i odpowiednio dużego wapnowania (182–309 kg/ha/rok), jak też z prawidłowej agrotechniki.

## **KONKLUZJE**

Analizując zależności pomiędzy systematycznym wapnowaniem gleb kwaśnych (w tym globalnym zużyciu CaO/ha) i procentowym udziałem gruntów zdrenowanych, a plonami roślin [Siuta, Żukowski 2009, 2010] należy mieć na uwadze, że oba wymienione czynniki wpisują się w całości kształt agroekologicznego kształtowania gleby, uwarunkowanego przez naturę, technikę, struktury społeczne, systemy polityczno-gospodarcze. Struktury społeczne i sposoby rolniczego użytkowania ziemi wykazują zwykle małą podatność na zmiany (w tym pozytywne). Stąd wynika duże, historyczne zróżnicowanie pożądanej modyfikacji środowiska, z ochroną gleby przed różnymi czynnikami degradacji włącznie.

**Tabela 2.** Plony pszenicy i zużycie CaO w latach 1999–2007, gleby bardzo kwaśne (pH < 4,5), grunty zdrenowane**Table 2.** Wheat yields and CaO consumption in the years 1999–2007, very acid soils (pH < 4,5), drained land

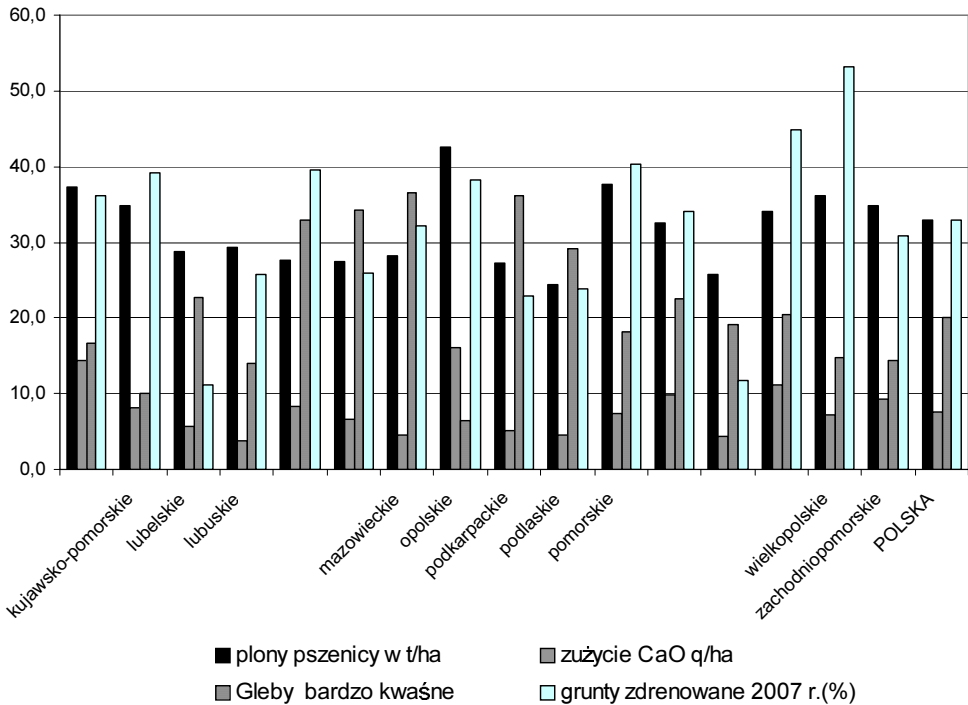
Województwo	Plony [q/ha]		Suma plonów [t/ha]	Zużycie CaO		Gleby bardzo kwaśne	Grunty zdrenowane w 2007 r. [%]
	ekstremalne	średnie		rocznie [kg/ha]	suma [q/ha]		
Dolnośląskie	35,5–48,7	41,5	37,3	76,6–189,8	14,4	16,7	36,1
Kujawsko-pomorskie	31,1–45,4	38,7	34,8	42,3–116,2	8,1	10,1	39,1
Lubelskie	26,3–35,3	31,9	28,7	38,5–75,1	5,7	22,7	11,2
Lubuskie	23,3–42,4	32,7	29,4	25,5–108,5	3,7	14,1	25,8
Łódzkie	25,4–36,5	30,7	27,6	40,2–133,0	8,4	33,0	39,5
Małopolskie	25,0–34,4	30,5	27,4	8,2–109,1	6,6	34,3	25,9
Mazowieckie	26,8–36,1	31,4	28,2	26,0–54,7	4,5	36,5	32,1
Opolskie	42,0–56,0	47,4	42,6	104,2–218,0	16,1	6,5	38,2
Podkarpackie	27,4–34,3	30,4	27,3	6,6–74,5	5,1	36,2	22,9
Podlaskie	18,3–30,7	27,2	24,5	11,7–64,2	4,5	29,1	23,8
Pomorskie	36,7–47,1	41,8	37,6	38,3–107,6	7,3	18,1	40,3
Śląskie	29,6–42,6	36,1	32,5	31,0–164,4	9,8	22,5	34,1
Świętokrzyskie	21,9–32,0	28,7	25,8	9,7–70,7	4,3	19,1	11,7
Warmińsko-mazurskie	33,6–43,3	37,9	34,1	30,1–178,4	11,2	20,5	44,9
Wielkopolskie	32,7–48,5	40,2	36,2	45,9–107,0	7,2	14,8	53,2
Zachodniopomorskie	30,7–47,3	38,7	34,8	10,4–185,4	9,3	14,3	30,8
POLSKA	18,3–56,0	36,6	xxx	6,6–218,0	7,6	20,0	33,0

Naturalne predyspozycje i agroekologiczny rozwój gleby są bardzo zespolone. Dostosowywanie środowiska glebowego do wymagań roślin uprawianych dokonuje się w drodze sukcesywnego, racjonalnego użytkowania ziemi oraz różnych sposobów modyfikowania (ulepszania) środowiska glebowego.

Regulowanie powietrzno-wodnych warunków w glebie to bardzo istotny czynnik agroekologicznego rozwoju środowiska i plonowania roślin. Drenaż gruntów związanych ma tu wiodące znaczenie. Negatywna opinia o drenowaniu gleb wynika po części z: braku pogłębionej wiedzy, licznych nieprawidłowości w projektowaniu i wykonawstwie melioracji, wadliwości nazewnictwa „melioracje odwadniające”, niechęci do inwestowania w ziemię użytkowaną rolniczo.

Prawidłowo wykonany i konserwowany drenaż gleb związanych nie pomniejsza, lecz zwiększa retencję wody oraz tworzy warunki do jej efektywniejszego pobierania przez rośliny.

Wapnowanie gleb kwaśnych, stosowane permanentnie ma znaczenie nawozowe i melioracyjne. Obok regulowania warunków powietrzno-wodnych stanowi bardzo istotny czynnik ulepszania (meliorowania) środowiska glebowego.



Rys. 2. Plony pszenicy i zużycie CaO w latach 1999–2007, gleby bardzo kwaśne, grunty zdrenowane

Fig. 2. Wheat yields and CaO consumption in the years 1999–2007, very acid soils, drained land

Niechęć do finansowego wspierania wapnowania gleb nadmiernie kwaśnych wynika z takich samych przesłanek jak do regulowania warunków powietrzno-wodnych, nie mówiąc już o kompleksowym urządzeniu rolniczej przestrzeni produkcyjnej.

## WNIOSKI

1. Zlikwidowanie naturalnej szaty roślinnej na potrzeby gospodarki rolnej degraduje dotychczasową biocenozę oraz wymaga dostosowywania właściwości środowiska glebowego do wymagań roślin uprawianych. Stan (stopień) degradacji środowiska przedrolniczego oraz czas niezbędny do ukształtowania efektywnej agrocenozy zależą głównie od jakości gleby oraz od technicznych, chemicznych i biologicznych modyfikacji jej właściwości.
2. Spośród różnorodnych sposobów dostosowywania środowiska glebowego do wymagań roślin uprawnych zalicza się głównie aktywizację życia biologicznego, postępującą sukcesywnie od powierzchni włąb ziemi, która jest uwarunkowana



zasobami wody, składników pokarmowych oraz wymianą powietrza glebowego i atmosferycznego (dostępność tlenu), odczynem, zasobem i rozmieszczeniem substancji organicznej w glebie.

3. Gleby zwięzłe tworzą warunki do sukcesywnego rozwoju lub stabilności agrotekologicznych i produkcyjnych właściwości, pod warunkiem optymalizowania stosunków powietrzno-wodnych i odczynu, zachowania i powiększania zasobów substancji organicznej (próchnicy), równoważenia składników pokarmowych, optymalizowania struktury gleby.
4. Drenowanie gruntów zwięzłych i regulowanie odczynu gleb kwaśnych w drodze wapnowania to bardzo istotne czynniki biologicznej aktywizacji środowiska glebowego. Realizacja wymienionych zadań zależy od wieloczynnikowego agrotechnicznego rozwoju gospodarstw rolnych, większych obszarów i regionów kraju.
5. Procentowe udziały gruntów zdrenowanych oraz zużycie wapna nawozowego na jednostkę powierzchni ziemi (począwszy od roku 1975) w poszczególnych województwach wykazują bardzo duże zróżnicowania. Stwierdzono dużą zbieżność pomiędzy udziałem gruntów zdrenowanych i zużyciem CaO/ha z jednej strony, a wielkościami plonów pszenicy z drugiej w regionalnych grupach województw. Największa zbieżność wielkości plonów ze zużyciem CaO i udziałem gruntów zdrenowanych występuje w Wielkopolsce.
6. W wielu województwach (i regionach) plony pszenicy nie wykazały zbieżności ze wskaźnikami agroekologicznej jakości gleb, czego przykładem jest Wielkopolska.

## PIŚMIENNICTWO

1. Siuta J., Kern H., Ochalska L. 1971. Wskaźniki reakcji gleb ornych na drenowanie oraz zmiany klas bonitacyjnych pod jego wpływem. IUNG Puławy.
2. Siuta J., Żukowski B. 2008. Degradacja i rekultywacja powierzchni ziemi w Polsce. IOŚ Warszawa: 238 s., w tym dokumentacja fotograficzna i mapowa.
3. Siuta J., Żukowski B. 2009a. Rozwój i potencjalne zagrożenia agrosystemów. Cz. I. Uwagowania agroekologicznego rozwoju gleb mineralnych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 39: 115–125.
4. Siuta J., Żukowski B. 2009b. Rozwój i potencjalne zagrożenia agrosystemów. Cz. II. Agroekologiczna efektywność drenowania gleb zwięzłych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 40.
5. Siuta J., Żukowski B. 2009c. Rozwój i potencjalne zagrożenia agrosystemów. Cz. III. Ocena efektywności wapnowania gleb kwaśnych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* (w druku).
6. IUNG 1993. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej według gmin. Puławy: 3248 s.
7. *Ochrona Środowiska. Roczniki 2000–2008*. GUS. Warszawa.
8. Program rozwoju melioracji do 2015 roku. 1996. MRiGŻ Warszawa.
9. Realizacja rządowego programu rozwoju melioracji oraz zaopatrzenia w wodę – raport. MRiGŻ, Warszawa 1996.

10. Roczniki Statystyczne GUS.
11. Stan gleb użytkowanych rolniczo w Polsce w latach 1980–1990. Biblioteka Monitoringu Środowiska. PIOŚ i MRiGŻ. Warszawa 1993.

#### **ATTEMPT AT ESTIMATING THE RELATIONSHIP BETWEEN WHEAT YIELDS IN THE YEARS 1975–2007 AND SOIL QUALITY AND FERTILIZATION AS WELL AS PROPORTION OF DRAINED LAND**

##### **Summary**

A comparison was made of i) agro-ecological quality of soils based on a point system developed by a research institute for the entire country, ii) consumption of fertilizer lime (recalculated to CaO), iii) percent proportions of drained arable land and iv) wheat yields in former 49 and present 16 voievodeships according to the administrative division of the country. The aforementioned data which cover the years 1975–2007 were derived from annals of the Central Statistical Office. The soil quality in 49 former voievodeships fluctuated within the range from 48.4 to 89.8 points while the total CaO consumption (in the years 1975–1998) attained 49.3 q/ha (the country average was 23.6 q), and the share of drained land constituted from 6.3 do 57.6% in respective voievodeships. Wheat yields in many voievodeships were found to be apparently related to the CaO consumption and the share of drained arable land. However, no distinct relationship was found between the wheat yield and the soil quality index. The consumption of CaO and NPK was significantly reduced in the years 1998–2007, but the highest wheat yields were obtained in the voievodeships where high doses of lime were applied for many years and shares of drained land were from 38.2 to 53.2% (e.g. in Wielkopolska Province).

**Key words:** soil quality, soil acidity and liming, drained arable land, wheat yields.