

## **Poziom i poprawność systemów nawożenia w gospodarstwach o zróżnicowanym ukształtowaniu przestrzeni produkcyjnej w kontekście zagrożeń środowiskowych**

### **Wprowadzenie**

Człowiek przez swoje działania może środowisko kształtować, pielęgnować i chronić, może je jednak też degradować i dewastować. Coraz częściej poddaje się więc krytyce czysto ekonomiczne podejście do problemów wzrostu gospodarczego, wskazując, iż potrzebne jest stworzenie zintegrowanego ekologiczno-ekonomicznego sposobu myślenia. Idea takiej harmonii zarysowana jest w ekorozwoju<sup>1</sup>, czyli w społecznie pożądanym, ekonomicznie realnym i ekologicznie dopuszczalnym rozwoju społeczeństw.

Z najbardziej rozpowszechnioną formą ingerencji człowieka w środowisko mamy do czynienia w dziale gospodarki, jakim jest rolnictwo. Oddziaływanie to ma charakter wielostronny, ponieważ zarówno uprawa roli, jak i chów zwierząt zmieniają stan równowagi pomiędzy procesami hydrologicznymi, chemicznymi, biologicznymi i glebowymi. Wpływ współczesnego rolnictwa na środowisko przyrodnicze zwielokrotnia proces intensyfikacji produkcji rolniczej, prowadzącej do nasilenia niekorzystnych w nim przekształceń i jego degradacji.

Główne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego wynikają z mechanizacji i stosowania ciężkiego sprzętu<sup>2</sup>, daleko posuniętej specjalizacji produkcji, nadmiernej chemizacji rolnictwa, maksymalizowania produkcji i jej nadmiernej koncentracji, szczególnie ujemnie wpływającej na środowisko w przypadku koncentracji produkcji zwierzęcej.

---

<sup>1</sup> Termin ekorozwój został wprowadzony do słownictwa na konferencji w Sztokholmie w 1972 roku, zasady zaś zostały sformułowane w 1975 roku przez UNEP (specjalna agenda ONZ do spraw środowiska). Ekorozwój definiowany jest jako działalność harmonizująca potrzeby człowieka z „potrzebami przyrody” [Cymerman i Suchta 1995].

<sup>2</sup> Zagrożeniem dla środowiska jest ugniatanie gleby kołami ciągników i maszyn rolniczych oraz zbyt energiczne przemieszczanie cząstek gleby w pionie i poziomie. Wzrost motoryzacji powoduje też zanieczyszczenie powietrza i gleby tlenkami metali ciężkich, a resztki benzyn, olejów i smarów zatrują wody powierzchniowe i wglębne, może także powodować wzrost zagrożenia erozją.

Obserwacje zachowań rolników wskazują, że źródła zagrożeń dla środowiska nie leżą w nowoczesnym rolnictwie, lecz w błędach popełnianych przez rolników, wynikających z chęci uzyskania szybkiego zysku, niefachowości, braku wiedzy z zakresu ekologii i ochrony środowiska, błędnych decyzji gospodarczych oraz niewydolności organizacyjnej. Skutki tych błędów przejawiają się w skażeniu żywności, wody, gleby oraz powietrza atmosferycznego, w chorobach roślin, zwierząt i ludzi, w zmęczeniu gleby, zubożeniu składu gatunkowego roślin, zwierząt i mikroflory glebowej, erozji i osuszeniu gleb, powstawaniu podeszwy płuznej, degradacji ekosystemów, a także w monotonii krajobrazu [Cymerman i Suchta 1995, Woś 1995]. Ujemne skutki błędnych decyzji produkcyjnych dotyczą głównie środowiska glebowego. Stąd też Urban [1992], Cymerman i Suchta [1995], Woś [1995] oraz Gozdalik [1998] zwracają uwagę na konieczność zmiany tradycyjnego podejścia do ziemi i gleby jako jednego z czynników produkcji, który podlega jedynie zasadzie maksymalizacji zysku (dochodu) z jednostki zasobu; są one przede wszystkim dobrami wolnymi, które należy chronić i przekazać w nie zmienionym stanie dla przyszłych pokoleń. Ziemia i gleba zmieniają się zależnie od nasilenia dwóch procesów: samoodnawiania i entropii.

W nowoczesnym rolnictwie jednym z najważniejszych substytutów ziemi są nawozy mineralne, jeśli stosowane są jednak niewłaściwie, stanowią jedno z najważniejszych źródeł jej degradacji. Prowadząc zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej nawożenie gleb i roślin oraz utrzymując właściwe stosunki wodne w glebie, rolnik wzbogaca ją i podnosi jej urodzajność, a więc zwiększa możliwości gleby jako zasobu i środowiska życia fauny i flory. Postępując zaś nieumiejętnie i niefachowo prowadzi do obniżenia jej zdolności produkcyjnych i degradacji jako środowiska.

Problem ten nabiera coraz większego znaczenia w kontekście przyszłego zjednoczenia z Unią Europejską i konieczności dostosowania praktyk nawozowych do unijnych dyrektyw: nawozowej (Council Directive 91/676/EEC) oraz dotyczącej jakości wody pitnej (Drinking Water Directive 80/778/EEC). Akty prawne, które w niedalekiej przyszłości mają obowiązywać także w polskim rolnictwie, wyznaczają sposoby stosowania nawozów mineralnych i organicznych. Między innymi dotyczą one konieczności używania wysokiej klasy specjalistycznego sprzętu technicznego<sup>3</sup> oraz precyzyjnego określania dawek i terminów ich wysiewu<sup>4</sup>, co umożliwia eliminowanie nadmiarów i niedoborów

---

<sup>3</sup> Mowa tu o rozrzutnikach i rozsiewaczach nawozów stałych oraz rozlewaczach i rozpylaczach nawozów płynnych.

<sup>4</sup> Technika precyzyjnego stosowania nawozów polega na dostosowaniu dawek i terminów ich stosowania do zróżnicowanych warunków występujących w obrębie nawet jednego pola. Wymaga ona specjalistycznych pomocy w postaci zdigitalizowanych map pól zawierających informacje na temat właściwości gleby, mapy pól oraz

składników pokarmowych na poszczególnych częściach pól, prowadząc do wyrównania produktywności gleby. System precyzyjnego stosowania nawozów mineralnych realizuje zatem równocześnie dwa cele: ekonomiczny i ekologiczny. W upowszechnieniu przyjaznych dla środowiska systemów nawozowych w rozwiniętych krajach UE wielce pomocne okazały się prace z zakresu urządzeń rolnych, szczególnie scalenia gruntów. Warunkiem bowiem wprowadzenia dobrych praktyk nawozowych są odpowiednio duże, regularnie ukształtowane, położone w niewielkiej odległości od ośrodka gospodarczego i połączone z nim siecią utwardzonych dróg dojazdowych, działki i pola siewne.

W województwie lubelskim gospodarstwa rolne, a zwłaszcza ich powierzchnia produkcyjna, mają poważne wady rozłogu<sup>5</sup>. Z badań wynika, iż gospodarstwa o wadliwie ukształtowanych rozłogach osiągały niższą produktywność ziemi niż poprawnie ukształtowane, działające w podobnych warunkach glebowych i społeczno-gospodarczych. Sugeruje to możliwość występowania barier oraz większą skłonność do popełniania błędów w gospodarstwach wadliwie ukształtowanych w poprawnym stosowaniu podstawowych czynników plonotwórczych. Obie przyczyny mogą prowadzić do obniżenia dochodów i zakłócenia równowagi środowiskowej.

W opracowaniu podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy scalenia gruntów wykonywane w rozdrobnionych gospodarstwach regionu lubelskiego stymulowałyby także przyjazne dla środowiska metody pozyskiwania produkcji. Spośród podstawowych czynników plonotwórczych wybrano nawożenie roślin i gleby. Postawiono hipotezę, że rozdrobnienie gruntów prowadzące do występowania wielu działek o niewielkiej powierzchni, nadmiernej ilości dróg i miedz, może tworzyć barierę przeciwdziałającą stosowaniu zasad dobrej praktyki nawozowej, a także może stanowić przyczynę błędów technologicznych, prowadzących do zakłóceń nie tylko w stosowaniu zasad racjonalnego gospodarowania, ale i samoodnowy gleb.

## Metoda badań i materiały źródłowe

W badaniach wykorzystano metodę analogii porównawczej dokonaną w czasie i przestrzeni. Polegała ona na ocenie poziomu i poprawności nawożenia w gospodarstwach położonych w zbliżonych warunkach glebowych, klimatycznych i gospodarczo-społecznych, z których jedno poddane było scaleniu, a inne nie.

---

rozsiewaczy nawozów wyposażonych w czynniki sygnałów satelitarnych i odpowiednio oprogramowany komputer pokładowy [Fotyma 1998].

<sup>5</sup> Wadliwie ukształtowanie rozłogu przejawia się dużą liczbą działek, często wąskich, o małej powierzchni, położonych w znacznej odległości od zagrody.

Tabela 1

Środowisko przyrodnicze i społeczno-gospodarcze badanych obiektów

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Badane obiekty			
		Karczmiska II	Krężnica Okragła	Majdan Ostrowski	Liszno
Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej	pkt.	71,7	75,4	66,0	68,7
Wskaźnik bonitacji gleb	pkt.	1,34	1,30	1,09	1,11
Średnia powierzchnia gospodarstwa	ha	3,52	3,49	4,57	4,63
Średnia liczba działek w gospodarstwie <sup>6</sup>		3,4	9,0	3,1	12,8
Średnia powierzchnia działki	ha	1,03	0,38	1,47	0,36
Średnia odległość działki od ośrodka gospodarczego	m	1153	2844	859	1684
Udział trwałych użytków zielonych w UR	%	4,4	4,9	8,4	8,0
Zatrudnienie poza rolnictwem na 1000 osób	osoba	286	293	114	101
Zatrudnienie w rolnictwie na 100 ha UR	osoba	28,3	29,4	44,2	45,6
Wiek kierownika gospodarstwa	lata	42	41	38	39
Wykształcenie	–	zasadnicze rolnicze	zasadnicze rolnicze	zasadnicze rolnicze	zasadnicze rolnicze
Liczba ciągników	szt./gosp.	0,8	0,9	1,1	1,2
Odległość do obiektów infrastruktury społeczno-gospodarczej					
Urząd gminy	km	3,0	3,5	6,0	7,0
Przystanek PKS	km	w miejscu	w miejscu	w miejscu	w miejscu
Stacja PKP	km	3,0	3,0	5,0	4,0
Ośrodek zdrowia	km	0,2	0,5	0,5	0,5
Punkty zaopatrzenia	km	3,0	3,5	6,0	6,5
Punkty skupu	km	4,0	4,0	4,5	4,0
Zlewnia mleka	km	1,5	2,0	2,0	2,0

Źródło. Ustalenia własne na bazie danych z urzędów gmin.

Doboru obiektów dokonano na podstawie dwóch czynników różnicujących. Pierwszym było położenie obiektów w różnych warunkach glebowych: gleby dobre – wieś Karczmiska II i Krężnica Okragła (woj. lubelskie), gleby słabe – Majdan Ostrowski i Liszno (w latach badań woj. chełmskie). Drugim czynnikiem różnicującym było ukształtowanie rozłogu: rozłogi scalone we

<sup>6</sup> Jedna działka w gospodarstwie wskazuje na stan bezszachownicowy, dwie działki uznaje się jako mała, 3–5 jako średnia, powyżej 6 działek jako duża szachownica gruntów. Nieregularny kształt działek oraz niewielka ich szerokość potęgują uciążliwość szachownicy gruntów.

wsiach Karczmiska II i Majdan Ostrowski oraz rozłogi nie scalone we wsiach Krężnica Okrągła i Liszno. W ostatnim roku badań (1997) wdrożono scalenie gruntów w miejscowości Liszno, nie zrezygnowano jednak z tego obiektu, uważając go za szczególnie interesujący z punktu widzenia podjętego problemu. Obiekty porównawcze dla wsi scalonych dobrano na podstawie następujących cech: wskaźnik jakości gleb, średnia powierzchnia gospodarstw, procentowy udział gospodarstw do 5 ha i ponad 10 ha, ludność rolnicza, jednostki pełnozatrudnione w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych oraz położenie wsi w stosunku do rynków zbytu produktów rolnych i zaopatrzenia w środki produkcji (tab. 1). Badania prowadzono na podstawie czterech zbiorów danych (4 wsie) obejmujących po 30 gospodarstw.

Źródłem danych ogólnych były informacje zgromadzone w Wojewódzkich Biurach Geodezji i Terenów Rolnych w Lublinie i Chełmie, w Ośrodkach Doradztwa Rolniczego w Końskowoli i Rejowcu, w Urzędach Gminy w Karczmiskach, Beżycach, Rejowcu Fabrycznym i Wojsławicach, Wojewódzkich Urzędach Statystycznych w Lublinie i Chełmie. Informacje dotyczące nawożenia mineralnego oraz organicznego uzyskano drogą ankietyzacji wybranych gospodarstw w badanych wsiach w latach 1984–1997.

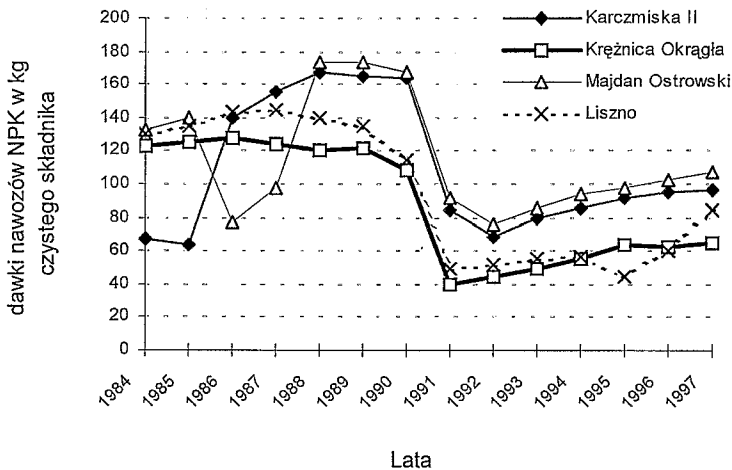
## Wyniki badań

Do badań zostali dobrani rolnicy charakteryzujący się podobnym wiekiem i wykształceniem. Badania dotyczące nawożenia obejmowały następujące zagadnienia: jego poziom i strukturę, sposób ustalania i stosowania dawek nawozowych, wiedzę rolników na temat zasobności gleb i stanu zakwaszenia, częstotliwość badań nad stanem zasobności gleb w gospodarstwie i ocenę wykorzystania tych informacji w praktyce, jak również wiedzy i działań w zakresie zagrożeń środowiska oraz w zakresie jego ochrony.

Z przebiegu krzywych na rysunku 1 wynika, iż w roku wyjściowym (1984) gospodarstwa położone na słabych glebach stosowały nawożenie mineralne średnio o 6,5% wyższe niż na glebach dobrych.

Wyjaśnienia wymaga fakt, iż w Karczmiskach II w roku 1984, czyli poprzedzającym scalenie gruntów, rolnicy stosowali znacznie niższe dawki nawozów mineralnych niż w pozostałych wsiach. Załamanie to związane było z błędnie pojętą oszczędnością, która skłaniała producentów do zmniejszania dawek nawozów mineralnych przed scaleniem gruntów na swoich dotychczasowych polach, by gromadzić środki do zastosowania na nowych, wytyczonych w trakcie scalenia, działkach. Problem ten pojawił się także w Majdanie

Ostrowskim i Lisznie, a zatem jest negatywnym zjawiskiem towarzyszącym scaleniu gruntów. Niezależnie od jakości gleb, w najwyższym stopniu obniżyły dawki nawozów mineralnych gospodarstwa najmniejsze i te, które posiadały grunty w uciążliwej szachownicy (tab. 2). W grupie do 3 ha przejście od gospodarstw ukształtowanych w 1–2 do gospodarstw posiadających grunty w 3–5 działkach wiązało się ze spadkiem nawożenia mineralnego średnio o 38,8%, a do gospodarstw o 6 i więcej działkach aż o 60,2%. W przedziale 3–7 ha przejście od gospodarstw o średniej do dużej szachownicy zmniejszało nawożenie o 49,1%, w przedziale 7–10 ha o 40,6%, natomiast w grupie powyżej 10 ha o 36,9%. Większe gospodarstwa w mniejszym stopniu obniżały dawki nawozów mineralnych. Podobne zachowania rolników zaobserwowano w przypadku nawozów organicznych. Wydaje się jednak, iż można temu zjawisku w dużym stopniu zaradzić, prowadząc wyprzedzające wdrożenie zabiegu scaleniowego programu dydaktyczne dla rolników. Natomiast obniżenie dawek nawozów mineralnych w roku wykonania zabiegu, wynikające z trwających w tym czasie prac geodezyjnych, uniemożliwiających pełną uprawą roślin na części użytków rolnych scalanej wsi, notowane było tylko w Karczmiskach II (1985 r.). W Majdanie Ostrowskim w roku wykonania zabiegu (1987 r.) nastąpił wzrost stosowanych dawek, podobnie w Lisznie (1997). Obniżenie dawek nawozowych w roku realizacji zabiegu scaleniowego wydaje się być zatem cechą indywidualną, zależną od powierzchni scalanego obszaru.



**Rysunek 1**

Zużycie nawozów mineralnych w badanych gospodarstwach w latach 1984–1997

W latach 1987–1990 (rys. 1) jedynie gospodarstwa scalone wyraźnie zwiększyły dawki nawozów mineralnych i w mniejszym stopniu zareagowały spadkiem dawek w latach kryzysu w rolnictwie<sup>7</sup>. Na glebach dobrych obniżyły się one do 84 kg NPK na 1 ha UR w 1991 r. i do 69 w 1992 r., na słabych analogicznie do 92 i 76 kg. W gospodarstwach o wadliwych rozłogach spadek ten na dobrych glebach spowodował obniżkę do 40 kg dawki na 1 ha UR w 1991 r. i niewielki jej wzrost w 1992 r. do 45 kg, na słabych glebach do 50 kg w 1991 r. i wzrost do 52 kg w 1992 r.

W latach 1993–1997 obserwowano powolny wzrost dawek nawozowych (poza załamaniem we wsi Liszno w 1995 roku, czyli w roku poprzedzającym scalenie gruntów), także w gospodarstwach scalonych. Dawki nawozów mineralnych w gospodarstwach scalonych układały się na poziomie przeciętnych dla województwa lubelskiego, w gospodarstwach o wadliwych rozłogach były niższe średnio 25%.

Zauważamy, iż dawki nawozów mineralnych, niezależnie od jakości gleb (tab. 2), były dodatnio skorelowane z wielkością gospodarstwa, ujemnie zaś z liczbą działek w gospodarstwie. W 1992 r. nastąpił spadek dawek nawozowych (w stosunku do lat 1986–1990 – po scaleniu gruntów), w gospodarstwach do 3 ha o 123%, do 7 ha o 105%, od 7 do 10 ha o 94% i o 91% w gospodarstwach największych. Różnice w poziomie dawek między gospodarstwami o małej i średniej szachownicy zmniejszyły się średnio do 7% w gospodarstwach do 7 ha i 2,5% w gospodarstwach większych. W 1997 roku obserwujemy wzrost dawek we wszystkich gospodarstwach, jednak w najwyższym stopniu w przedziale od 3 do 10 ha. Różnice w dawkach nawozowych przy przejściu z gospodarstw od małej do średniej szachownicy w grupie do 3 ha spadły do 5%, w grupie do 7 ha do 1,4%, wzrosły natomiast do 8,5% w gospodarstwach największych. Oznacza to, iż mimo udoskonalenia rolniczej przestrzeni produkcyjnej, gospodarstwa z większą liczbą działek stosowały niższe dawki nawozów mineralnych.

We wsi nie scalonej Krężnica Okrągła, położonej również na dobrych glebach, najwyższe dawki nawozów w roku wyjściowym stosowały gospodarstwa powyżej 7 ha. Spadek dawek nawozowych przy przejściu z gospodarstw od małej do średniej szachownicy w grupie do 3 ha wynosił 27,7% a do dużej 49,4%. W gospodarstwach większych przejście ze średniej do dużej szachownicy powodowało zbliżony, jednak niższy niż w gospodarstwach najmniejszych, spadek zużycia nawozów, w granicach 31,4% dawki. W 1992 roku najniższe dawki nawozów stosowały gospodarstwa w przedziale do 3 ha, a następ-

---

<sup>7</sup> Pokrywało się ono z ogólnokrajowymi tendencjami wynikającymi z nasilającego się kryzysu dochodowego w rolnictwie [Klepacki 1997; Roczniki Statystyczne GUS, 1990–1994].

nie od 3 do 7 ha, szczególnie ukształtowane w dużej szachownicy, gdzie dawki w pierwszej grupie spadły do 20 kg NPK na 1 ha UR, a w drugiej do 28 kg. W roku 1997 obserwowano wzrost dawek nawozowych w każdej z grup obszarowych, niezależnie od liczby działek, najwyższy jednak w gospodarstwach o dużej szachownicy (o ponad 93%), w grupie do 7 ha i w gospodarstwach powyżej 10 ha (o 70%).

**Tabela 2**

Zmiany w zużyciu nawozów mineralnych w badanych gospodarstwach w zależności od jakości gleb i liczby działek w latach 1984–1997

Lata	Grupy obszarowe											
	1–2,99			3–6,99			7–9,99			10 i więcej		
	Liczba działek											
	1–2	3–5	6 i >6	1–2	3–5	6 i >6	1–2	3–5	6 i >6	1–2	3–5	6 i >6
Gleby dobre												
Karczmiska II – gospodarstwa scalone												
1984	73,2	44,5	31,5	–	84,1	49,2	–	109,1	70,4	–	102,4	70,2
1992	65,6	62,9	–	65,3	64,2	–	72,4	70,9	–	–	77,3	74,6
1997	84,6	80,4	–	105,5	102,8	–	112,9	111,7	–	–	108,9	98,5
Kreżnica Okragła – gospodarstwa nie scalone												
1984	93,7	67,7	47,4	–	118,6	81,3	–	134,5	92,7	–	142,3	99,7
1992	40,4	28,2	20,4	–	46,1	28,3	–	53,3	38,1	–	54,1	34,2
1997	58,5	51,3	40,3	–	69,4	54,7	–	78,9	62,9	–	72,6	58,2
Gleby słabe												
Majdan Ostrowski – gospodarstwa scalone												
1984	105,2	72,6	50,9	–	132,7	89,8	–	142,4	122,5	–	151,7	95,9
1992	65,1	60,2	–	76,7	74,3	–	77,8	76,5	–	–	88,3	85,1
1997	86,3	84,4	–	108,7	106,2	–	114,9	113,7	–	–	124,9	111,7
Liszno – gospodarstwa nie scalone do 1997 roku												
1984	103,4	70,5	51,8	–	134,2	90,8	–	140,7	120,4	–	148,9	94,5
1992	42,1	35,0	30,1	–	48,9	36,1	–	51,6	34,3	–	60,2	43,1
1996	54,6	50,1	–	62,5	58,7	–	65,9	59,5	–	–	72,7	68,2
1997	93,7	90,8	–	76,9	72,4	–	84,2	77,9	–	–	88,4	80,5

Źródło. Obliczenia własne na podstawie opisów gospodarstw.

Jako główne powody obniżania dawek nawozowych w gospodarstwach rozczłonkowanych, niezależnie od jakości gleb, rolnicy podawali: zbyt dużą odległość do działek, małą ich powierzchnię, co często zmuszało rolników do rzutowego rozsiewania nawozów, oraz wyższy udział roślin mniej wymagających w strukturze zasiewów.



Gospodarstwa położone na glebach słabych w Majdanie Ostrowskim i Lisznie w roku 1984 stosowały zbliżone dawki nawozowe, zbliżone także było, nieco wyższe jednak niż na glebach dobrych, obniżenie dawek przy przejściu z gospodarstw od małej do średniej i dużej szachownicy. W grupie do 3 ha wynosiło ono przeciętnie 31,3%, przejście zaś do dużej – 50,7% dawki. W gospodarstwach do 10 ha przejście od średniej do dużej szachownicy powodowało zbliżony spadek dawek rzędu 31,4%. W gospodarstwach powyżej 10 ha był wyższy, bo o 36%.

W 1992 r. w gospodarstwach scalonych w Majdanie Ostrowskim oraz jeszcze nie scalonych w Lisznie najwyższy spadek dawek zanotowano w grupie do 3 ha. W Lisznie w żadnej grupie obszarowej nie zanotowano ujemnych skutków scalenia w postaci obniżenia dawek nawozowych. Wzrosły one średnio o 30% w gospodarstwach do 7 ha i 25% w gospodarstwach większych. W 1997 r. obserwowano kolejny w Lisznie wzrost zużycia nawozów mineralnych. W gospodarstwach najmniejszych średnie dawki przewyższały nawet poziom nawożenia w podobnych jednostkach w dużo wcześniej scalonych gospodarstwach w Majdanie Ostrowskim. W gospodarstwach większych nawożenie jeszcze nie dorównywało poziomowi w gospodarstwach wcześniej scalonych. Podobnie jak w przypadku Karczmisk II, także w Majdanie Ostrowskim i Lisznie, po scaleniu gruntów, obserwowano zmniejszenie różnic w poziomie nawożenia między gospodarstwami ukształtowanymi w małej i średniej oraz dużej szachownicy. Sugeruje to, iż scalenie gruntów pozwala na wyrównanie poziomu odżywiania roślin w poszczególnych gospodarstwach.

Porównanie poziomu dawek nawozowych w analizowanych gospodarstwach z badaniami prowadzonymi przez Czubę [1995], Fotymę [1991, 1998], Łabentowicza i in. [1998] oraz Wosia [1995] wskazuje, iż w poddanych obserwacji gospodarstwach nawożenie mineralne jest nadal czynnikiem, który może stymulować efektywność gospodarowania, bez szkody dla środowiska, pod warunkiem jego umiejętnego dawkowania i stosowania. Decydujące znaczenie ma bowiem nie tylko poziom zużycia nawozów, ale także relacje między poszczególnymi składnikami pokarmowymi. Optymalizowanie obu tych wielkości prowadzi do samoodnowy gleb, naruszenie obu lub jednej z nich w konsekwencji zaś do ich entropii, a zatem właściwe nawożenie mineralne to także gwarancja bezpieczeństwa dla środowiska.

**Tabela 3**

Charakterystyka ustalania i stosowania dawek nawozowych w gospodarstwach scalonych i nie scalonych w grupach obszarowych powyżej 3 ha w latach 1984–1997

Wyszczególnienie	Badane obiekty			
	Karczmiska II	Krężnica Okragła	Majdan Ostrowski	Liszno
Liczba badanych kierownik <sup>o</sup> w gospodarstw	30	30	30	30
Średni stosunek N:P:K	1,00:0,66:0,88	1,00:0,35:0,40	1,00:0,61:0,80	1,00:0,40:0,48
Rolnicy znający stopień zakwaszenia gleb	23	18	25	21
Rolnicy regularnie wapnujący gleby	20	16	22	18
Nawożenie wapniowe (CaO)	92	58	101	70
Rolnicy badający stan zasobności gleb	21	13	24	10
Gospodarstwa stosujące dawki powyżej 300 kg NPK	10	6	11	8
Gospodarstwa, stosujące dawki poniżej 100 kg NPK	9	16	8	14
Rolnicy stosujący wielokrotne nawożenie azotem	21	14	24	11
Gospodarstwa, w których składowano obornik bezpośrednio na ziemi	11	21	13	23
Nawożenie organiczne (w dt)	250	200	300	250
Gospodarstwa stosujące gnojowicę	10	12	16	17
Rolnicy stosujący nawozy płynne w niedozwolonych terminach	4	12	5	16
Rolnicy ustalający dawki nawozów tylko na podstawie własnej wiedzy	11	19	13	21
Pełna znajomość zagrożeń dla środowiska wynikająca z nawożenia roślin i gleb (w %)	22	16	21	14

Uwaga: Płynne formy nawozów nie powinny być stosowane od początku listopada do końca stycznia [Fotyma, Fotyma 1998].

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z gospodarstw.

Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, iż we wszystkich gospodarstwach występował niewłaściwy stosunek N:P:K. Na pytanie „czy rolnicy zdają sobie sprawę z wagi i znaczenia odstępstw od właściwych proporcji składników pokarmowych w rachunku efektywności nawożenia oraz w zagrożeniach z tego tytułu dla środowiska” 50% rolników w gospodarstwach nie scalonych nie miało wyrobionego zdania, a jedynie 10% badanej populacji deklaroowało znajomość problemu. W gospodarstwach scalonych sytuacja przedstawiała się nieco korzystniej, gdyż 35% badanych rolników potrafiło to zagadnienie wyjaśnić. Stąd też w tych gospodarstwach właściwe proporcje makroelementów były w mniejszym stopniu naruszane<sup>8</sup>. W gospodarstwach scalonych wyższy procent rolników stosował wielokrotne nawożenie azotem, dostosowując jego dawki do okresów zapotrzebowania roślin na ten składnik, nie dopuszczając tym samym do zanieczyszczenia wód glebowych nie pobranymi składnikami.

Ważny z punktu widzenia technologicznego jest odczyn gleby, szczególnie na glebach słabszych. Stąd i w tych gospodarstwach (jednakże w wyższym stopniu w scalonych) większa liczba rolników deklaroowała znajomość stopnia zakwaszenia gleb, jak również wyższy procent rolników wapnował gleby. Większość rolników nie potrafiła wyjaśnić znaczenia utrzymania właściwego odczynu gleby w ich produktywności oraz w ochronie środowiska.

We wszystkich gospodarstwach niewielka liczba rolników poddawała ocenę stan zasobności gleb, jednak w gospodarstwach scalonych zarówno na dobrych, jak i na słabych glebach procent ten był wyższy. W gospodarstwach scalonych częściej dostosowywano dawki nawozów do zawartości składników pokarmowych w glebie.

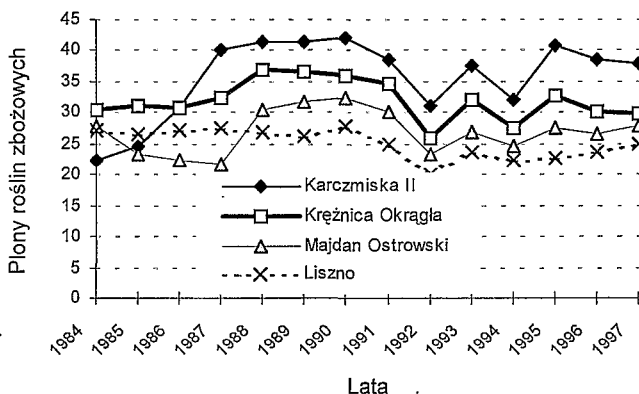
Gospodarstwa scalone na dobrych i słabszych glebach stosowały wyższe dawki nawozów organicznych. Rolnicy nie przywiązywali jednak większego znaczenia do sposobów przechowywania nawozów organicznych. W gospodarstwach scalonych mniej rolników składowało obornik bezpośrednio na ziemi (bez płyty izolacyjnej lub typowej gnojowni), wykazując się także znajomością zagrożeń dla środowiska wynikających z przenikania wód gnojowych oraz składników mineralnych, w tym także azotanów, do wód gruntowych. W gospodarstwach nie scalonych więcej rolników stosowało gnojowicę. O ile nawożenie obornikiem było tam stosowane prawidłowo, to nawożenie gnojowicą, jako nowe rozwiązanie technologiczne, nie zostało jeszcze w pełni przez rolników opanowane. W gospodarstwach scalonych częściej stosowano gnojowicę w optymalnych terminach, czyli wiosną i w okresie wegetacji roślin. Często nie było warunków do przechowywania gnojowicy przez dłuższy okres, zaś w gospodarstwach wadliwie ukształtowanych rolnicy podawali jeszcze jako

<sup>8</sup> Szczególnie chodziło o obniżenie dawek P i K, ponieważ we wszystkich gospodarstwach rolnicy obniżali nawożenie azotem w najmniejszym stopniu, uznając ten składnik za najbardziej plonotwórczy.

przyczynę brak dojazdu do pól i konieczność przejeżdżania przez pola sąsiadów. Najłatwiej trudność tę pokonać w okresie zimowym, niestety szkodliwym dla środowiska.

Postęp technologiczny oraz nasilenie działań w kierunku ochrony środowiska, szczególnie w okresie wprowadzania gospodarki rynkowej, wymaga od rolnika przygotowania fachowego w sferze odżywiania roślin. Na pytanie „co jest podstawą ustalania dawek nawozowych” badana populacja podzieliła się na dwie grupy, zbieżne z ukształtowaniem rolniczej przestrzeni produkcyjnej. W gospodarstwach o wadliwych rozłogach około 80% rolników bazowało na własnej wiedzy i doświadczeniu, nie zdając sobie sprawy, iż droga prób i błędów oddała w czasie osiągnięcie wysokich wyników produkcyjnych i ekonomicznych, jak również niekorzystnie wpływa na stan środowiska przyrodniczego. W gospodarstwach scalonych liczba ta wynosiła około 50%. Pozostali wskazywali jako źródło, oprócz własnej wiedzy, porady doradcy ODR i rolników będących liderami w swojej społeczności oraz literaturę fachową, programy radiowe i telewizyjne. Wyższa także liczba rolników w gospodarstwach scalonych deklarowała pełną znajomość zagrożeń dla środowiska, wynikających z odstępstw od zasad dobrej praktyki nawozowej.

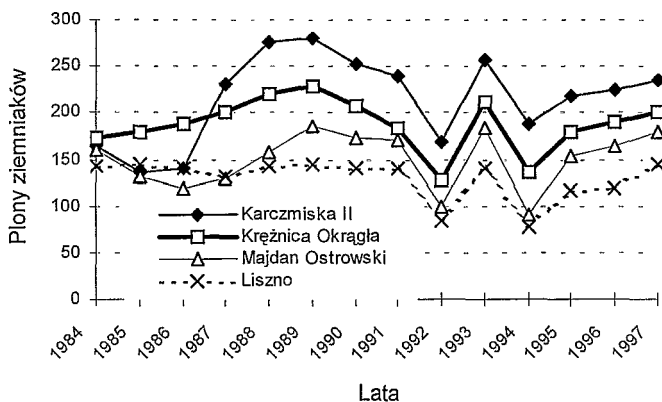
Wadliwy rozłóg w znacznym stopniu deformował systemy nawożenia w gospodarstwach rolnych, interesowało nas zatem, w jakim stopniu zróżnicowanie nawożenia wpływało na różnice w produktywności ziemi. Oceną dynamiczną objęto plony 4 zbóż oraz ziemniaków jako roślin występujących w każdym z badanych gospodarstw (łącznie ich udział w strukturze zasiewów w większości z nich przekraczał 70%).



**Rysunek 2**

Plony 4 zbóż w badanych gospodarstwach w latach 1984–1997

Z przebiegu krzywych na rysunkach 2 i 3 wynika, iż w latach wdrażania scalenia nastąpiło obniżenie plonów zbóż i ziemniaków, co wynikało z niższych dawek nawozowych, i ich wzrost już w drugim roku po realizacji zabiegu. W Karczmiskach II, położonych na glebach lepszych (1984 i 1985), spadek plonów 4 zbóż był rzędu 17%, ziemniaków 30%, a wzrost w granicach 45% w przypadku 4 zbóż i 63% w przypadku ziemniaków. W Majdanie Ostrowskim (1985 i 1986), na glebach słabych, spadek plonów 4 zbóż w okresie wdrażania zabiegu sięgał 14%, a ziemniaków 36%, wzrost natomiast w przypadku zbóż wynosił 35%, a ziemniaków 44%. W Lisznie (1997) sytuacja była podobna, jednak w latach poprzedzających scalenie zarówno plony 4 zbóż, jak i ziemniaków były tak niskie, iż w przypadku ziemniaków obserwowano nawet wzrost plonów w czasie wdrażania zabiegu scaleniowego (rys. 2 i 3). Spadki plonów w tym okresie były głównie następstwem obniżenia dawek nawozowych i mniej starannych zabiegów agrotechnicznych.



### Rysunek 3

Plony ziemniaków w badanych gospodarstwach w latach 1984–1997

Plony zbóż i ziemniaków w gospodarstwach scalonych były wyższe niż w gospodarstwach o wadliwie ukształtowanych rozłogach. Na glebach dobrych w przypadku 4 zbóż średnio o 14%, w przypadku ziemniaków o 27%, na słabych odpowiednio o 18% i 22%. W roku 1992 trwające już od 3 lat załamanie dawek nawozowych oraz klęska suszy spowodowały spadek plonów w gospodarstwach scalonych: 4 zbóż średnio o 18%, ziemniaków o 26%, w gospodarstwach nie scalonych zbóż o 22% i ziemniaków o 36%. Głębsze zatem załamanie dotknęło gospodarstwa wadliwie ukształtowane. W roku 1994 obserwowano

no kolejne załamanie plonowania roślin, wynikające także z niekorzystnych warunków klimatycznych, jednak głębsze w gospodarstwach nie scalonych. W latach 1995–1997 w gospodarstwach scalonych zarysowała się tendencja wzrostowa w plonach ziemniaków, mająca związek z szybciej wzrastającymi tam dawkami nawozów mineralnych.

## Wnioski

1. Wyniki badań potwierdziły postawioną hipotezę, iż wadliwie ukształtowany rozłóg gospodarstwa prowadził do obniżenia dawek nawozów mineralnych. Scalenie gruntów, niezależnie od jakości gleb, prowadziło do ich wzrostu, niwelowało też obniżenie dawek przy przejściu od małej do średniej szachownicy. Zaobserwowano ujemne skutki scalenia gruntów w postaci obniżania dawek w roku poprzedzającym scalenie oraz utrzymanie niskich dawek w roku scalenia. Jednakże zjawisko to może być w znacznej mierze wyeliminowane poprzez wyprzedzające prace scaleniowe programy doradcze i dydaktyczne dla rolników.
2. Scalenie gruntów w drobnych gospodarstwach rolnych miało pozytywny wpływ na poprawność stosowania dawek nawozowych, a także zachowanie właściwych proporcji między poszczególnymi składnikami nawozowymi. W gospodarstwach scalonych większy odsetek rolników interesował się poprawnymi systemami nawożenia, a także wykazywał znajomość i wrażliwość na zagrożenia dla środowiska związane z nawożeniem roślin i gleby, podejmując świadome działania w kierunku jego ochrony.
3. Efektem poprawniejszych systemów nawozowych w gospodarstwach scalonych był wyższy poziom plonów 4 zbóż i ziemniaków. Poprawiając zatem rozłogi gospodarstw możemy doprowadzić do wzrostu produktywności ziemi rolniczej i jednocześnie do nasilenia procesu samoodnowy gleb.
4. Rolnicy gospodarujący w warunkach wadliwie ukształtowanej przestrzeni produkcyjnej popełniali znacznie więcej błędów w nawożeniu roślin i gleby oraz w przechowywaniu nawozów organicznych. Wykazywali także mniejszą wrażliwość na problemy środowiska przyrodniczego. Przyczyną popełnianych błędów były brak wiedzy i chęci jej zdobywania, a także niedogodności organizacyjne wynikające z wadliwego rozłogu gospodarstwa.
5. Doskonalenie ukształtowania powierzchni użytków rolnych w gospodarstwach poprzez scalenie lub wymianę gruntów może być dogodnym instrumentem polityki rolnej w poszukiwaniu sposobów wzrostu produktywności.

ności czynników wytwórczych w rolnictwie oraz metod ograniczających skażenie środowiska naturalnego. Wskazane byłoby przyspieszenie tych prac, poprawnie bowiem ukształtowane gospodarstwa rolne w wyższym stopniu stosowały się do zasad dobrej praktyki nawozowej, osiągając przy tym wyższe wyniki produkcyjne i wykazując także wyższą dbałość o ochronę środowiska.

## Literatura

- CZUBA R., 1995: Zmiany zasobności gleb kraju w trzydziestolecie oraz eksperymentalna ocena systemów regeneracji nadmiernie wyczerpanych zasobów. *Zesz. Post. Nauk Rol.*, z. 421a.
- CYMERMAN R., SUCHTA J., 1995: *Uwarunkowania ekologizacji rolnictwa na obszarach wiejskich. Problemy kompleksowego urządzania obszarów gmin*. Cz. V. ISBN.
- FOTYMA M., FOTYMA E., 1998: Dobra praktyka rolnicza w nawożeniu. [W:] *Dobre praktyki w produkcji rolniczej*. Materiały konferencyjne, Puławy, Tom I.
- GOZDALIK U., GANTNER A., 1995: Wpływ scaleń gruntów na organizację i wyniki ekonomiczne gospodarstw rolniczych. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Geodexia et Ruris Regulatio*, No 26.
- GOZDALIK U., 1998: Ekonomia i socjologia a ekologia i ekorozwój. *Wiś i Rolnictwo* Nr 4.
- KLEPACKI B., 1997: *Produkcyjne i ekonomiczne przystosowania gospodarstw prywatnych do zmian warunków gospodarowania*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- ŁABĘTOWICZ J., MAJEWSKI E., RADECKI A., 1998: Ocena poprawności praktyk nawozowych w wybranej zbiorowości towarowych gospodarstw rolniczych. [W:] *Dobre praktyki w produkcji rolniczej*. Materiały konferencyjne, Tom II, Puławy.
- MICHNA W., 1998: Jakość gleb, roślin i produktów rolniczych w Polsce. [W:] *Dobre praktyki w produkcji rolniczej*. Materiały konferencyjne, T. II, Puławy.
- URBAN M., 1992: Ekonomia i ekologia. [W:] *Ekorozwój obszarów wiejskich. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych.* z. 401.
- WOŚ A., 1995: *Ekonomia zasobów odnawialnych*. PWN, Warszawa.

## **The level and adequacy of fertilising systems in agricultural holdings of differentiated production space in the context of environmental threats**

### **Abstract**

The aim of the research was to solve the question if land consolidation process amongst small sized agricultural holdings situated in Lublin region would stimulate environmental friendly methods of agricultural production according to the level and methods of soil and plants fertilising.

It was stated, that disadvantaged location of plots in the farms leads to decreasing fertilise inputs and could be reason of technological mistakes connecting with the fertilising, resulting in the consequences similar to these caused by lack of knowledge and qualifications amongst the farmers.

Farmers operating fragmented holdings have also a shortage of knowledge about the impact of environmentally inappropriate farming practices due to the mistakes in applied fertilising systems, likewise they show a lower level of awareness of environment protection in comparison with farmers from holdings with properly consolidated plots. Besides, the first mentioned reached lower land productivity.