

WPŁYW CZYNNIKÓW ATMOSFERYCZNYCH NA PRODUKCYJNOŚĆ
I EFEKTYWNOŚĆ GOSPODARSTW INDYWIDUALNYCH

CZ. I GOSPODARSTWA NA GLEBACH LEKKICH

Teodor Nietupski, Alicja Południak, Teresa Mittelstaedt

Instytut Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa AR, Wrocław

Rolnictwo polskie jest w wysokim stopniu uzależnione od przebiegu pogody. Główną przyczyną tego jest fakt, że w Polsce dominują gleby lekkie, piaszczyste, o małej pojemności wodnej i z reguły o niskim poziomie wód gruntowych [2].

Położenie Polski w strefie klimatu przejściowego sprawia, że produkcja rolna odczuwa często albo niedobór opadów, albo ich nadmiar. Lata o rozkładzie opadów w pełni sprzyjającym rolnictwu są stosunkowo rzadkie [9]. Wpływ warunków atmosferycznych jest tym bardziej odczuwalny, im intensywniejsza jest uprawa i nawożenie oraz wydajniejsze nowe odmiany [10].

Wpływ przebiegu pogody odbija się przede wszystkim na produkcji roślinnej, która jest równocześnie podstawowym źródłem pasz dla zwierząt. Spadek plonów powoduje albo zmniejszenie towarowej produkcji roślinnej, albo ograniczenie rozmiarów produkcji zwierzęcej, jeżeli nie zapobiega się temu przez dostawy pasz z zewnątrz [1]. W każdym jednak przypadku spadek plonów odbija się na efektach ekonomicznych gospodarstw.

Gospodarstwa rolne w Polsce mają z reguły produkcję wielokierunkową i to zarówno roślinną jak i zwierzęcą. Ponieważ reakcja różnych

upraw na przebieg pogody jest odmienna, spadek plonów jednych roślin jest często rekompensowany w pewnym stopniu wyższymi plonami innych.

Rzeczywisty obraz wpływu przebiegu pogody można uzyskać tylko wówczas, gdy bada się reakcję podstawowych jednostek produkcyjnych, to jest gospodarstw rolnych. Należy przy tym liczyć się z faktem, że reakcje poszczególnych gospodarstw mogą być istotnie różne [5]. Tak np. małe gospodarstwa rolne, uprawiające znaczne ilości okopowych i mające wysoką obsadę inwentarza żywego, mogą odczuwać skutki posuch zupełnie inaczej niż gospodarstwa duże, w których dominują zboża, a obsada zwierząt jest znacznie mniejsza. Niezależnie od tego inna z pewnością będzie reakcja gospodarstw położonych na glebach dobrych i na glebach słabych.

Celem niniejszej pracy jest zbadanie wpływu zmiennych warunków atmosferycznych na efektywność produkcyjną i ekonomiczną gospodarstw położonych na glebach lekkich. Do gleb lekkich zaliczono klasy IV, V i VI.

Przedmiotem badań są gospodarstwa indywidualne dwóch zlewni. Jest to Zlewnia Warty z Notecią (symbol Ia), która obejmuje województwa: gorzowskie, pilskie, poznańskie, leszczyńskie, kaliskie, konińskie i bydgoskie oraz zlewnia Bugu z Narwią (symbol Ic), obejmująca województwa: ciechanowskie, ostrołęckie, łomżyńskie, białostockie, siedleckie, białkopodlaskie i chełmskie. Krótką charakterystykę obu zlewni zawiera tabela 1.

Zlewnia Warty z Notecią należy do Pasa Wielkich Dolin, który charakteryzuje się, szczególnie w zachodniej części, mniejszą niż inne krainy Polski ilością opadów. Zlewnia Bugu z Narwią obejmuje głównie Nizinę Podlaską i część Pojezierza Mazurskiego, gdzie ilość opadów odpowiada średniej krajowej. W obu regionach dominują gleby lekkie i gospodarstwa chłopskie [8]. Jednakże, o ile w pierwszym regionie kultura rolna zaliczana jest do bardzo wysokich, to region drugi przez długie lata był jednym z najsłabszych pod względem poziomu rolnictwa.

Źródło danych o gospodarstwach indywidualnych obu zlewni stanowią materiały z gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną na zlecenie Instytutu Ekonomiki Rolnej. Ponieważ materiały IER nie zawierały wszystkich potrzebnych informacji, część z nich zebrano bezpośrednio w gospodarstwach chłopskich. Posłużono się przy tym metodą ankietową i wywiadem bezpośrednim. Podstawę opracowania stanowiły dane z 1976 r., natomiast plony roślin przyjęto jako średnią z lat 1974-1976 w celu uniknięcia układów przypadkowych, spowodowanych szczególnym urodzajem lub nieurodzajem niektórych roślin.

T a b e l a 1

Podstawowa charakterystyka zlewni
(dane za 1976 rok)

Wyszczególnienie	Jednostki	Zlewnia Warty z Notecią	Zlewnia Bugu z Narwią	Polska
Całkowita powierzchnia	mln ha	50 997	4 600,3	31 267,7
	%	16,3	14,7	100,0
w tym użytki rolne	mln ha	3 077,2	2 723,9	19 151,0
	%	16,1	14,2	100,0
Zaludnienie	osób/km ²	85	52	110
Roczna suma opadów (średnia wieloletnia)	mm	534	569	612
Gleby lekkie (IV,V,VI kl)	% UR	76,8	89,9	-
Gospodarstwa indywidu- alne, w tym:	% UR	60,0	73,7	73,1
0-3 ha	% UR	7,8	3,5	12,9
3-7	% UR	18,2	15,7	31,8
7-10	% UR	22,1	18,8	21,0
10-15	% UR	29,1	34,4	21,5
>15	% UR	22,8	27,6	12,8
Plony 4 zbóż *	q/ha	29,3	24,2	26,6
Plony ziemniaka	"	197	191	188
Plony buraka cukrowego	"	308	238	295
Mleczność krów	l/rok	2 885	2 848	2 690

* Średnia plonów z lat 1974-1976.

Charakterystykę poszczególnych grup obszarowych gospodarstw zawiera tabela 2, 3 i 4. Liczby w nich wskazują na występowanie znacznego zróżnicowania obszarowego poszczególnych grup gospodarstw oraz dużych różnic w wyposażeniu w środki produkcji i siłę roboczą.

W obu zlewniach ujawniają się zbliżone tendencje zmian poziomu wyposażenia w zależności od wielkości gospodarstw. Gospodarstwa małe są bardziej obciążone wartością budynków w przeliczeniu na 1 ha, natomiast gospodarstwa duże dysponują znacznie większą wartością maszyn (inwentarza martwego) w przeliczeniu na 1 ha UR. Warto podkreślić, że gospodarstwa większe z terenu zlewni Warty z Notecią są znacznie

Grupy gospodarstw indywidualnych, prowadzących rachunkowość IER

Lp.	Grupa obszarowa	Liczebność grupy	Wskaźnik bonitacji	Średni obszar gospodarstw	Średni obszar gospodarstwa w zlewni
1.	0-3 Ia	27	1,42	1,93	2,23
	Ic	22	1,50	2,03	2,31
2.	3-7 Ia	20	1,50	5,32	5,21
	Ic	23	1,48	5,23	5,62
3.	7-10 Ia	28	1,39	8,48	8,56
	Ic	33	1,46	8,16	8,35
4.	10-15 Ia	26	1,39	12,39	12,42
	Ic	59	1,33	11,20	12,23
5.	> 15 Ia	26	1,41	18,28	19,52
	Ic	36	1,42	16,94	19,91
	Razem Ia	127	-	-	-
	Ic	173			

lepiej wyposażone w środki produkcji niż takowe z terenu zlewni Bugu z Narwią.

Ze względu na szczególne trudności, występujące przy próbach oceny wpływów zmiennych warunków atmosferycznych na efektywność gospodarowania, zastosowano w badaniach metodę modelową [7]. Przy tworzeniu modeli posłużono się programowaniem liniowym, przy czym programy budowano wg ogólnego schematu:

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} \cdot x_j = b_i$$

$$\sum_{j=1}^u c_j \cdot x_j = F_c$$

gdzie:

- x_j - zmienne decyzyjne (działalności produkcyjne),
- a_{ij} - współczynniki techniczno-organizacyjne,
- b_i - warunki i ograniczenia (zasoby),
- c_j - współczynniki funkcji celu (współczynniki ekonomiczne),
- F_c - funkcja celu.

T a b e l a 3

Wyposażenie gospodarstw w siłę roboczą i środki produkcji
(zlewnia Warty z Notecią)

Wyszczególnienie	0-3	3-7	7-10	10-15	pow.15
Siła robocza ogółem	1,91	2,62	2,77	3,72	3,58
RP na 100ha	106	53	35	32	21
Liczba prze-rodzina	147	309,9	413,2	531,2	554,6
pracowanych dni najem	4,0	6,3	28,85	36,1	61,9
Dni pracy na 1 ha UR w gospodarstwie	81,66	63,24	52,50	46,1	33,4
w tym dni pracy najmu	2,2	1,28	3,66	3,1	3,7
Wartość środków trwa- łych w gosp., zł	204 367	296 918	384 173	640 724	914 405
Wartość środków trwa- łych w zł/1 ha UR	113 537	60 595	48 815	55 618	55 018
w tym ogółem	109 750	102 678	103 426	190 677	180 576
budynki mieszkal-na 1 ha ne, zł UR	60 972	20 954	13 142	16 552	10 865
Budynki gospodarcze na 1 ha UR	39 639	15 430	19 372	228 070	20 345
Urządzenia melior. na 1 ha UR	296	1 138	1 945	1 364	1 268
Inwentarz martwy na 1 ha UR	5 595	8 199	6 869	10 436	15 849

Wybór metody programowania liniowego jest uzasadniony przede wszystkim faktem, że w organizacji gospodarstw powszechnie występują zależności o charakterze bilansów zbliżonych do równań liniowych (bilans ziemi, siły roboczej, pasz itp.). Równocześnie metoda ta pozwala na łatwe tworzenie szeregu wariantów o dużym stopniu porównywalności, ze względu na uzyskiwanie każdorazowo optymalnego rozwiązania dla założonej funkcji celu. Natomiast istotną wadą programowania liniowego jest duża wymagalność względem danych wyjściowych, co widać z ogólnego wzoru. Programy liniowe gospodarstw tworzone w niżej przedstawiony sposób:

T a b e l a 4

Wyposażenie gospodarstw w siłę roboczą i środki produkcji
(zlewnia Bugu z Narwią)

Wyszczególnienie	0-3	3-7	7-10	10-15	pow.15
Siła robocza ogółem	2,43	2,35	3,35	3,12	3,62
RP na 100ha	122,1	45,7	42,2	28,6	22
Liczba prze-rodzina	217	369,2	497,7	496,7	547,1
pracowanych dni najem	1,4	4,9	9,0	12,4	37,5
Dni pracy na 1 ha UR w gospodarstwie	109,7	72,8	63,9	46,7	35,7
w tym dni pracy najmu	0,7	1,0	1,1	1,1	2,3
Wartość środków trwa-łych w gosp. zł	215 269	284 920	355 918	456 288	624 924
Wartość środków trwa-łych w zł/1 ha UR	108 175	55 432	44 882	42 861	38 128
w tym budynki ogółem	113 335	104 038	94 741	112 976	130 179
mieszka- na 1 ha	56 952	20 240	22 947	10 364	7 942
lne zł					
Budynki gospodarcze na 1 ha UR	31 650	19 080	16 945	15 976	13 296
Urządzenia meliora-cyjne na 1 ha UR	1 128	276	510	538	237
Inwentarz żywy martwy na 1 ha UR	9 531	6 215	7 210	5 635	8 331

- Przez zmienne decyzyjne - x_j określono przede wszystkim rośliny i grupy roślin, przy czym za jednostkę przyjęto 1 ha oraz grupy zwierząt, dla których jednostką jest sztuka duża (SD). Sztuka duża odpowiada strukturalnie proporcjom kategorii zwierząt w ramach gatunku, jakie miały miejsce w rzeczywistości (np. w 1 SD bydła może mieścić się 0,65 SD krów, 0,30 SD jałowizny i 0,05 opasów). Jako zmienne decyzyjne występują tylko te rośliny i grupy zwierząt, które pojawiły się w gospodarstwach najczęściej. Jako zasadę przyjęto występowanie działalności produkcyjnej co najmniej w 50% gospodarstw danej grupy. W razie potrzeby wprowadzono inne zmienne decyzyjne - jak zakup pasz treściwych itd.

- Współczynniki techniczno-organizacyjne - a_{ij} wynikają bezpośrednio

nio z ustalenia działalności produkcyjnych. W zakresie siły roboczej przyjęto podział roku na sześć podstawowych okresów robót. Czas trwania okresów wyznaczono na podstawie literatury [6, 7] i badań własnych, prowadzonych w gospodarstwach. Szczegółowe nakłady pracy dla poszczególnych działalności produkcyjnych w okresach ustalono przede wszystkim na podstawie badań własnych. Plony roślin przyjęto na podstawie danych z gospodarstw badanego makroregionu. Niektóre plony produktów ubocznych (liście buraków, słoma zbóż) wyliczono, posługując się normatywnymi wskaźnikami przeliczeniowymi. Tak np. plon słomy jęczmiennej wyliczono, mnożąc plony ziarna przez wskaźnik 1,2.

Nakłady środków materiałowych w produkcji roślinnej - nawozów, nasion itp. wyliczono na podstawie danych IER oraz badań własnych. Na podstawie tych samych źródeł określono w produkcji zwierzęcej wszelkie nakłady materiałowe, w tym pasz własnych i kupnych. Wyliczono je dla 1 sztuki fizycznej danego gatunku i kategorii zwierząt, a następnie przeliczono na 1 SD zgodnie z proporcją ich udziału w strukturze sztuki dużej.

- Warunki i ograniczenia (zasoby) - b_i obliczono na podstawie materiałów wyjściowych. Założono przy tym, że ziemia winna być w pełni wykorzystana, co jest zgodne z rzeczywistością gospodarstw indywidualnych.

Zasoby siły roboczej wyznaczono dla każdego z 6 okresów, wychodząc od ilości członków rodziny i przepracowanych przez nich dni, a także liczby dni pracy robotników najemnych. Uwzględniono przy tym prace o charakterze ogólnogospodarczym (związane z kierowaniem gospodarstwem, w części z transportem zewnętrznym itp.).

Ograniczenia ilości inwentarza przyjmowano tak, by stworzyć możliwości pewnego manewru ilościowego. Dlatego dopuszcza się możliwość, by ogólny stan zwierząt był niższy niż wykazują dane statystyczne. Ilość zwierząt gatunków podstawowych nie może przy tym zmaleć poniżej minimum wyznaczonego na poziomie ok. 75% stanu wyjściowego. Liczba koni i drobiu została ustalona na poziomie wyjściowym jako wielkości stałe.

W produkcji roślinnej ograniczenia wynikły głównie z konieczności uwzględnienia warunków glebowych oraz racjonalnego następstwa roślin. Tak, między innymi, zgodnie z praktyką gospodarstw w regionach, zachowano odpowiednie proporcje zbóż ozimych i jarych.

W grupie warunków i ograniczeń istotną rolę odgrywają bilanse paszowe. W programach liniowych uwzględniono bilanse wszystkich pasz podstawowych, a mianowicie: pasz zielonych, ziemniaków, okopowych pastewnych, pasz treściwych własnych oraz słomy.

- Współczynniki funkcji celu - c_j zostały wyliczone na podstawie ustalonego poziomu produkcji i nakładów w badanych grupach gospodarstw. Ceny przyjęto wg ewidencji IER. W niektórych przypadkach posłużono się cenami podanymi przez Rocznik Statystyczny 1976.

Współczynniki ekonomiczne c_j dla poszczególnych zmiennych decyzyjnych wyliczono wg wzoru:

$$D_{sp} = P_k - K_{sp}$$

gdzie oznaczono:

- D_{sp} - dochód specjalny,
 P_k - wartość produkcji końcowej,
 K_{sp} - koszty specjalne.

W dalszym ciągu opracowania na podstawie rozwiązań programów liniowych został wyliczony rezultat finansowy gospodarstw wg schematu:

$$D_r = F_c - K_m$$

gdzie:

- D_r - dochód rolniczy,
 K_m - koszty majątkowe.

Tabela 5 przedstawia typowy program liniowy dla gospodarstw na przykładzie grupy obszarowej 3-7 ha. Program ten przedstawia stan wyjściowy grupy gospodarstw i pozwala na dokonywanie zmian wynikających z przebiegu pogody.

Wpływ zmian atmosferycznych na plonowanie roślin obliczono, posługując się materiałami ze ścisłych doświadczeń rolniczych, prowadzonych przez szereg stacji doświadczalnych znajdujących się w badanym regionie [2]. Przeniesienie danych doświadczalnych na efekty uzyskiwane przez gospodarstwa indywidualne zostało wykonane wg niżej przedstawionej zasady. Przykład szczegółowy dla obliczenia plonów ziemniaka przedstawia tabela 6.

Przyjęto następujące rozumowanie. Różnym średnim wieloletnim opadom w okresie wegetacji odpowiadają uzyskiwane w tych latach plony. Plon najwyższy oznaczono jako 100%, a odpowiadające mu opady uznano za optymalne. Opady niższe od optimum i wyższe powodują obniżenia plonów. Oczywiście opady optymalne dla jednych roślin nie są takie jak dla innych. Widać to wyraźnie z tabeli plonów (tab. 7).

Program liniowy gospodarstwa 3-7 ha s terenu Warzy z Notecia

Działal- ność produk- cyjna	Wzrost	Warunki i ogrza- nienia	Hydro	Trzcina	Konie	Drób	Zyto	Pasienka o.	Węzłach j.	Ziemniaki t.	Ziemniaki p.	Okopowe past.	Warzywa	Pastewne pol.	Poplony	Zaki	Pastwiska	Relacja	Wzrost wolne	Wzrost kolejni																		
Jednostka	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30								
Grunty orne	ha				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																								
Zaki	ha														1																							
Pastwiska	ha																1																					
Siza robocza	h	47	60	50	190																																	
II	h	39	50	42	158	10	11	36	122	122	71	230	10	15	1																							
III	h	23	30	25	94	8	9	2	73	73	214	246	75	-	55	14																						
IV	h	32	41	34	129	75	83	63	53	53	-	6	75	55	25	9																						
V	h	39	50	42	158	32	35	10	159	159	427	642	-	-	35	11																						
VI	h	8	10	8	31	5	5	3																														
Inwentarz żywy	SD	1	1	1	1																																	
Bydło	SD	1																																				
Trzcina	SD		1																																			
Konie	SD			1																																		
Drób	SD				1																																	
Pszemica ozima	ha																																					
Jęczmień jary	ha					1	1																															
Propor. słoń os. i jar.	ha				1	1	-3																															
Warzywa	ha										1																											
Poplony	ha							1																														
Bilans ziel. masy	q	160	10	110																																		
Bilans ziemniaków	q	17	40	10	25																																	
Bilans słomy	q	10		8																																		
Bilans treści własnych	q	7	9	10	14	-26	-32	-31																														
Bilans okop. pastewnych	q	20																																				
Funkcja celu	sz/jedn.	6 905	17 023	-5 116	17 838	4 730	9 001	14 959	22 745	-7 090	-2 250	112 950	-1 700	-1 350	720	630																						

= Dsp max

T a b e l a 6

Plony ziemniaka przy różnym poziomie opadów na glebach lekkich

Warianty	1	2	3	4
Opad w mm	251-300	301-350	351-400	401-450
Plony doświadczalne, q/ha	317	317	374	335
Optymalny plon = 100%	85	85	100	90
Plony q/ha w grupach gospodarstw				
0-3 ha	200	200	235	212
3-7	236	236	278	250
7-10	190	190	223	201
10-15	180	180	212	191
pow. 15	180	180	212	191

- 1 - wariant plonów w roku posuszonym,
- 2 - wariant plonów w roku przeciętnym (wyjściowym),
- 3 - wariant plonów w roku o wyższych opadach,
- 4 - wariant plonów w roku przekropnym (mokrym).

Dla okresu 3-letniego 1974-1976 przeciętny poziom opadów w zlewni Warty z Notecią w okresie wegetacji mieścił się w przedziale 301-350 mm. Plony uzyskiwane przez gospodarstwa w tym okresie odpowiadają określonymu wskaźnikowi procentowemu względem maksimum plonów przyjętych za 100%. Zmiany poziomu opadów w okresie wegetacji mogą obniżyć lub zwiększyć plony w stosunku do stanu rzeczywistego. Odpowiednie wyliczenia plonów przedstawia tabela 7.

Na podstawie danych z tabeli 7 wykonano warianty modeli gospodarstw we wszystkich grupach obszarowych. Warianty plonów znalazły odbicie w bilansach paszowych oraz we wskaźnikach ekonomicznych - współczynnikach funkcji celu. Rozwiązania programów wykonano we Wrocławskim ZETO na Odrze 1305.

Tabela 8 zawiera, jako przykład, wyniki obliczeń dla grupy gospodarstw o obszarze 3-7 ha z terenu zlewni Warty z Notecią. Wyniki obliczeń z tej i pozostałych grup wskazują, że gospodarstwa reagują na zmiany poziomu plonów przede wszystkim poprzez przesunięcie

T a b e l a 7

Warianty plonów roślin w zależności od opadów
Model gospodarstwa 3-7 ha

Wyszczególnienie	Zlewnia Warty z Notecią				Zlewnia Bugu z Narwią			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Żyto	25	26	31	27	26,0	21,1	21,1	21,1
Pszenica ozima	28	32	37	33	17,0	18,1	21,3	21,3
Jęczmień jary	28	31	36	31	19,7	22,9	21,3	20,6
Owies	-	-	-	-	23,4	24,1	20,4	19,6
Ziemniak	177	195	172	129	236	236	278	250
Burak cukrowy	-	-	-	-	223	236	262	236
Burak pastewny	362	362	370	402	280	280	286	311
Warzywa	218	244	263	289	204	204	240	216
Koniczyna	342	362	407	407	283	300	337	337
Poplony	137	145	171	147	148	120	120	120
Łąki	291	325	351	385	245	270	288	324
Pastwiska	218	244	263	289	190	210	224	252

w strukturze zasiewów. Jest to spowodowane głównie koniecznością zapewnienia dostatecznej ilości pasz dla zwierząt.

Posucha, powodująca dość znaczne obniżenie plonów roślin pastewnych, zmusza do wprowadzenia do uprawy poplonów. Jest to reakcja podstawowa, szczególnie w gospodarstwach małych. W dalszej kolejności zwiększa się obszar roślin pastewnych - z reguły kosztem okopowych lub zbóż. Taka kolejność jest charakterystyczna dla rozwiązań modelowych we wszystkich grupach obszarowych, natomiast rozmiary zmian są wyraźnie różne w poszczególnych grupach, zależnie od obszaru gospodarstwa.

Opady większe od przeciętnych wpływają dodatnio głównie na plony roślin pastewnych. W rezultacie ich udział w strukturze zasiewów maleje, natomiast zwiększa się obszar zbóż, a w wielu przypadkach także okopowych. Te ostatnie jednakże, szczególnie ziemniaki, reagują na dużą ilość opadów (z czym wiążą się zwykle chłodne lata) spadkiem plonów i wówczas udział okopowych w zasiewach maleje dość wyraźnie. Odczuwają to mocno gospodarstwa małe, w których udział okopowych w zasiewach jest znaczny.

T a b e l a 8

Wskaźniki organizacji i efektywności ekonomicznej gospodarstw 3-7 ha z terenu zlewni Warty z Notecią

Wyszczególnienie	1		2		3		4	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Żyto	1,28	32,0	1,27	31,8	1,29	32,2	1,31	32,8
Pszenica ozima	0,34	8,5	0,28	7,0	0,60	15,0	0,66	16,5
Jęczmień jary	0,46	11,5	0,52	13,0	0,20	5,0	0,14	3,5
Owies	-	-	-	-	-	-	-	-
Zboża razem	2,08	52,0	2,07	51,8	2,09	52,2	2,11	52,8
Ziemniaki	1,34	33,5	1,36	34,0	1,43	35,8	1,46	36,5
Buraki cukrowe	-	-	-	-	-	-	-	-
Okopowe pastewne	0,11	2,8	0,11	2,8	0,11	2,8	0,10	2,5
Warzywa	0,07	1,7	0,07	1,7	0,07	1,7	0,07	1,7
Okopowe razem	1,52	38,0	1,54	38,5	1,61	40,3	1,63	40,7
Pastewne polowe	0,40	10,0	0,39	9,7	0,30	7,5	0,26	6,5
Zasiewy ogółem	4,00	100,0	4,00	100,0	4,00	100,0	4,00	100,0
Poplony	0,46	11,5	-	-	0,20	5,0	0,14	3,5
Łąki	0,54	11,7	0,54	11,7	0,54	11,7	0,54	11,7
Pastwiska	0,34	7,0	0,34	7,0	0,34	7,0	0,34	7,0
	SD	%	SD	%	SD	%	SD	%
Bydło	2,00	34,5	2,00	34,5	2,00	34,5	2,00	34,5
Trzoda chlewna	2,42	41,8	2,42	41,8	2,42	41,8	2,42	41,8
Konie	1,00	17,3	1,00	17,3	1,00	17,3	1,00	17,3
Drób	0,37	6,4	0,37	6,4	0,37	6,4	0,37	6,4
Inwentarz żywy ogółem	5,79	100,0	5,79	100,0	5,79	100,0	5,79	100,0
Dochód rol- niczy	zł	68 457	78 928	77 331	65 608			
	%	86,7	100,0	98,0	83,1			
Produkcja końcowa roślinna	zł	38 528	45 305	47 654	36 111			
	%	85,0	100,0	105,2	79,7			
Produkcja końcowa zwierzęca	zł	90 577	90 577	90 577	90 577			
	%	100,0	100,0	100,0	100,0			

Niezmiernie charakterystyczna dla rozwiązań modelowych jest stabilność produkcji zwierzęcej. Ani obsada, ani struktura inwentarza żywego nie ulegają, poza nielicznymi przypadkami, zmianom. Analiza uzyskanych rozwiązań dla cen z 1975 roku wykazuje, że przeciętne odchylenia w poziomie plonów nie wpływają w istotny sposób na stan inwentarza. Czynnikiem, który przede wszystkim determinuje występowanie zmian, okazuje się układ cen: produkcji roślinnej - pasz kupnych - produkcji zwierzęcej. Jak wynika z poziomu cen dualnych, w omawianym okresie chów bydła był mało opłacalny - stąd w rozwiązaniach optymalnych bydło jest wyliczane na poziomie dolnej granicy możliwości. Trzoda chlewna była natomiast dość wyraźnie opłacalna, stąd jej ilość utrzymuje się w rozwiązaniach na ogół na górnej granicy dopuszczalnej ilości. Przyjęty w programach dochód od 1 sztuki dużej przewyższał poziom graniczny o 1000-4000 zł. Sytuacja ta, w przypadku trzody chlewnej, uległa jak wiadomo pogorszeniu już w roku następnym.

Stwierdzony brak wyraźnego wpływu przeciętnych odchyżeń w plonach na ilość inwentarza żywego nie oznacza braku takowego w ogóle. W warunkach opłacalności trzody chlewnej jej stan jest przez rolników utrzymywany na określonym poziomie, mimo spadku plonów ziemniaka, poprzez ograniczenie sprzedaży ziemniaków na rynek, co widać z danych tabeli 8. Większy spadek plonów zmusza handel do podniesienia cen skupu ziemniaka, a wtedy trzoda chlewna przestaje być opłacalna, co powoduje spadek pogłowia.

Okresy posuszne lub lata przekropne wpływając na poziom plonów powodują w ostatecznym rozrachunku zmiany wartości produkcji końcowej oraz dochodu rolniczego gospodarstw. Odpowiednie dane zawierają tabele 9 i 10. Okazuje się, że w obu zlewniach posucha obniża wyniki produkcyjne i finansowe. Jest jednak rzeczą charakterystyczną, że zmiany te są wyraźniejsze na terenach zlewni Warty z Notecią. W gospodarstwach z tych terenów posucha zmniejsza wartość produkcji końcowej o 5-10% w różnych grupach gospodarstw, natomiast gospodarstwa zlewni Bugu z Narwią tracą tylko 1-2%. Podobnie ma się rzecz z dochodem rolniczym przy nieco innej skali zmian. Można przypuszczać, że przyczyną tych różnic jest odmienny poziom przeciętnych opadów w skali rocznej. W ogólnie suchym rejonie Wielkopolski rolnictwo jest bardziej wrażliwe na posuchy niż na Podlasiu, tym bardziej, że wobec wyraźnie wyższych plonów wymagania wodne roślin są większe.

W obu zlewniach ilość opadów w okresie wegetacji rzędu 350-400 mm wpływa na ogół pozytywnie na wzrost plonów, a tym samym wyników produkcyjnych i finansowych gospodarstw, natomiast lata wyraźnie prze-

T a b e l a 9

Dynamika produkcji końcowej przy różnym poziomie opadów

Grupa gospodarstw (w ha)	Zlewnia	Wariant			
		1	2	3	4
0-3	Ia	93,7	100,0	100,5	91,4
	Ic	98,9	100,0	90,1	95,8
3-7	Ia	95,0	100,0	101,7	93,2
	Ic	99,9	100,0	109,2	104,6
7-10	Ia	90,8	100,0	100,9	95,3
	Ic	99,6	100,0	106,4	103,5
10-15	Ia	94,6	100,0	100,9	92,0
	Ic	97,2	100,0	103,8	102,0
Pow. 15	Ia	94,3	100,0	100,2	89,8
	Ic	98,6	100,0	105,3	103,0

kropne, o poziomie opadów w okresie wegetacji przekraczającym 400 mm, przynoszą skutki różne w obu zlewniach. Podobnie jak przy posuchach, gospodarstwa w rejonie zlewni Warty z Notecią ponoszą w takie lata wyraźne straty, podczas gdy w drugiej zlewni strat nie ma lub są stosunkowo niewielkie. Wydaje się, że wyjaśnienia należy szukać również w poziomie rolnictwa obu regionów. Wyżej postawione rolnictwo Wielkopolski uprawia odmiany roślin intensywne i bardzo intensywne, zatem wrażliwych na choroby, a w przypadku zbóż - skłonnych do wylegania. W latach o dużych ilościach opadów zarówno choroby jak i wyleganie jest zjawiskiem nagminnym, stąd spadek plonów i straty. W gospodarstwach małych straty wynikają głównie z racji spadku plonów ziemniaka, a w następnej kolejności plonów zbóż. W gospodarstwach dużych szczególnie silny wpływ na zmniejszenie efektów końcowych ma spadek plonów zbóż.

Dysponując danymi charakteryzującymi strukturę agrarną oraz jakość gleb w zlewniach można w przybliżeniu określić rozmiary strat spowodowane niepomysłnymi warunkami atmosferycznymi w gospodarstwach na ziemiach lekkich.

T a b e l a 10

Odchylenia wartości produkcji końcowej
spowodowane warunkami atmosferycznymi w mln zł

Grupa gospodarstw (w ha)	Zlewnia	Wariant				
		1	2	3	4	
0-3	Ia	-406	-	+25	-383	
	Ic	-29	-	-73	-211	
3-7	Ia	-411	-	+143	-558	
	Ic	-15	-	+6	+48	
7-10	Ia	-827	-	+84	-418	
	Ic	-78	-	+468	+273	
10-15	Ia	-627	-	+108	-945	
	Ic	-353	-	+500	+286	
Pow. 15	Ia	-491	-	-11	-885	
	Ic	-115	-	+461	+286	
Razem	Ia	zł	-2 762	-	+349	-3 189
		%	-7,6	100,0	+1,0	-8,7
	Ic	zł	-594	-	+1 362	+682
		%	-1,5	100,0	+3,4	+1,7

Odpowiednie wyliczenia dla produkcji końcowej przedstawione w tabeli 10 wskazują, że straty te mogą być znaczące w ogólnym bilansie produkcji rolniczej. I tak w latach posusznych gospodarstwa położone na glebach lekkich zlewni Warty z Notecią mogą obniżyć wartość produkcji końcowej netto o blisko 3 mld złotych, tj. o około 8% całkowitej wartości ich produkcji końcowej. W lata przekropne straty są zbliżone do tej wartości.

Mniej wrażliwe na zmiany warunków atmosferycznych gospodarstwa z terenów zlewni Bugu z Narwią ponoszą w okresie suszy straty produkcji końcowej rzędu 0,5 mld złotych, natomiast lata przekropne nie powodują strat. Nasuwa się uwaga, że działania interwencyjne władz w latach niepomyślnych winny być skierowane przede wszystkim na tereny, gdzie rolnictwo jest szczególnie wrażliwe na niesprzyjające układy warunków atmosferycznych.

Rolnicy indywidualni odczuwają niepomysłne warunki atmosferyczne przede wszystkim poprzez zmniejszenie dochodów z gospodarstwa (tab. 12). Ponieważ na terenach typowo rolniczych nie mają oni możliwości wyrównania poniesionych strat zarobkowaniem poza rolnictwem, zmuszeni są zmniejszać wydatki na utrzymanie rodziny, a w następnej kolejności na inwestycje. Jak wskazują liczne badania, poziom wydatków bieżących na produkcję rolniczą ulega zmniejszeniu tylko w szczególnie trudnych sytuacjach [4]. Tabela 11 wskazuje, że zmniejszenie do-

T a b e l a 11

Dynamika dochodu rolniczego przy różnym poziomie opadów

Grupa gospodarstw (w ha)	Zlewnia	Wariant			
		1	2	3	4
0-3	Ia	89,6	100,0	100,9	83,7
	Ic	98,6	100,0	100,6	105,8
3-7	Ia	86,7	100,0	98,0	83,1
	Ic	99,4	100,0	111,4	103,3
7-10	Ia	88,9	100,0	105,1	94,4
	Ic	92,5	100,0	111,6	106,4
10-15	Ia	89,6	100,0	101,6	84,5
	Ic	93,1	100,0	107,3	101,5
Pow. 15	Ia	88,9	100,0	100,9	79,4
	Ic	97,5	100,0	112,1	107,1

chodu rolniczego gospodarstw zlewni Warty z Notecią wynosi w roku posusznym do 15%, natomiast w latach mokrych przekroczyć może nawet 20% stanu przeciętnego. W zlewni Bugu z Narwią ubytek dochodu rolniczego w latach posusznych jest mniejszy i wynosi w różnych grupach obszarowych 1-8%.

Straty rolników z terenu całego obszaru zlewni przedstawia tabela 12. Są one bardzo niepomysłne na terenie zlewni Warty z Notecią, gdyż sięgają kwoty 2,5 mld złotych w lata posuszne i ponad 3,2 mld złotych w lata przekropne, co stanowi 13-17% stanu wyjściowego. Na terenie zlewni Bugu z Narwią straty te są kilkakrotnie mniejsze i nie przekraczają 0,5 mld złotych w przypadku posuchy.

T a b e l a 12

Zmiany dochodu rolniczego spowodowane warunkami atmosferycznymi
w skali zlewni, w mln zł

Grupa gospodarstw (w ha)	Zlewnia	Wariant				
		1	2	3	4	
0-3	Ia	-248	-	+23	-388	
	Ic	-22	-	+138	+74	
3-7	Ia	-638	-	-97	-809	
	Ic	-32	-	+522	+131	
7-10	Ia	-523	-	+240	-263	
	Ic	-78	-	+507	+273	
10-15	Ia	-622	-	+96	-930	
	Ic	-426	-	+482	+134	
Pow. 15	Ia	-534	-	+39	-845	
	Ic	-98	-	+475	+280	
Razem	Ia	zł	-2 565	-	+301	-3 235
		%	-13,5	100	+1,6	-17,0
	Ic	zł	-656	-	+2 124	+892
		%	-2,5	100	+10,4	+4,4

UWAGI KOŃCOWE

Badania przeprowadzone w gospodarstwach indywidualnych, posiadających ziemię lekkie, w zlewni Warty z Notecią i Bugu z Narwią wykazały, że zależność wyników produkcyjnych i finansowych od przebiegu pogody jest szczególnie wyraźna na terenie zlewni Warty z Notecią. Posucha może obniżyć tam produktywność poszczególnych grup gospodarstw o 5-10%, a ich efektywność finansową zmniejszyć o 10-15%. Również lata przekropne o nadmiarze opadów odbijają się bardzo niekorzystnie na efektywności gospodarstw w tej zlewni.

Mniej wrażliwe na niekorzystny przebieg pogody są gospodarstwa z terenów zlewni Bugu z Narwią, aczkolwiek posucha i tutaj wywołuje

spadek produkcji końcowej w poszczególnych grupach gospodarstw rzędu 1-2%, a dochodu rolniczego rzędu 1-8%. Przyczyny mniejszej wrażliwości należy poszukiwać prawdopodobnie w ogólnym stanie uwilgocenia regionu oraz w odmiennym poziomie produkcji rolniczej.

Niekorzystne warunki atmosferyczne odbijają się w pierwszym rzędzie na produkcji roślinnej, natomiast produkcja zwierzęca mniej jest na nie wrażliwa, ponieważ gospodarstwa są w stanie dokonać takich przesunięć w bilansach paszowych, które zapewniają wyżywienie posiadanej ilości zwierząt. Odbywa się to jednak kosztem upraw towarowych, głównie zbóż i okopowych, a tym samym towarowej produkcji roślinnej.

Reakcja na niekorzystne warunki atmosferyczne gospodarstw o różnych wielkościach jest odmienna. Małe gospodarstwa szczególnie silnie odczuwają spadek plonów roślin okopowych, większe zaś zbóż. Natomiast obniżenie się plonów roślin pastewnych daje się we znaki wszystkim gospodarstwom.

Przedstawione wyniki badań, w szczególności zaś wyliczenia finansowe są, wobec szczupłości danych wyjściowych, tylko pewnym przybliżeniem rzeczywistości. Równocześnie należy mieć na uwadze, że dane wyjściowe o zmianach poziomu plonów pod wpływem różnorodnych warunków atmosferycznych obrazują odchylenia przeciętne, w dość długim okresie czasu. W przypadku silniejszych posuch lub szczególnie mokrych lat straty są niewątpliwie znacznie większe.

LITERATURA

1. Adamowski Z.: Podstawy ekonomiki i organizacji przedsiębiorstw rolnych. PWRiL, Warszawa 1978.
2. Dzieżyc J., Bieszczad S., Buniak W., Dmowski Z., Dzieżycowa D., Nowak L., Panek K., Trybała M.: Opracowanie modeli oceny zysków i strat związanych z dostarczeniem lub deficytem wody w produkcji roślinnej. Maszynopis sprawozdania z badań w PR-7. IRPM AR Wrocław, 1978.
3. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Rolnicza Przestrzeń produkcyjna Polski w liczbach. Puławy 1974.
4. Kopeć B.: Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw rolniczych. PWRiL, Warszawa 1969.
5. Manteuffel R.: Zależność wydajności produkcji od obszaru gospodarstwa indywidualnego. ZER 6/1976.
6. Manteuffel R.: Ekonomika i organizacja pracy wykonawczej w rolnictwie. PWRiL, Warszawa 1964.
7. Nietupski T.: Zastosowanie metod matematycznych w zarządzaniu gospodarstwem rolnym. AR Wrocław 1976.

8. Rocznik Statystyczny 1977.
9. Schmuck A.: Meteorologia i klimatologia dla Wyższych Szkół Rolniczych. PWN, Warszawa 1969.
10. Trybała M.: Zagadnienia gospodarki wodnej w rolnictwie. PWRiL, Warszawa 1978.

Т. Нетупски, А. Полудняк, Т. Миттельштедт

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ
ЧАСТЬ I. ХОЗЯЙСТВА НА ЛЁГКИХ ПОЧВАХ

Р е з ю м е

Целью работы является анализ влияния изменений погоды, а прежде всего непостоянного уровня осадков на эффективность индивидуальных хозяйств, имеющих лёгкие почвы в двух водосборных бассейнах: Варты с Нотетью и Буга с Нарвей.

На основании данных из хозяйств, ведущих бухгалтерию, разделили хозяйства на территориальные группы и составили характеристику отдельных групп. В исследованиях применён модельный метод, который опирается на технику линейного программирования.

Результаты исследований показали, что влияние неблагоприятных атмосферных условий проявляется прежде всего в растениеводческой продукции. Животноводческая продукция более устойчива, потому что индивидуальные хозяйства имеют большую способность к регулировке кормовых балансов. Последствием неблагоприятных атмосферных условий является снижение продуктивности хозяйств, а также их финансовой эффективности.

Хозяйства различной величины по-разному воспринимают влияние изменений атмосферных условий на их производственные и финансовые результаты.

В обоих водосборных бассейнах по-разному формируется изменчивость эффективности хозяйств, при чём хозяйства с территории бассейна Варты и Нотети на много чувствительнее к неблагоприятным атмосферным условиям.

T. Nietupski, A. Południak, T. Mittelstaedt

THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC FACTORS ON THE PRODUCTIVENESS
AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF PRIVATE PEASANT HOLDINGS
PART I. HOLDINGS ON LIGHT SOILS

S u m m a r y

There has been made an analysis of the influence of changes of the course of weather, first of all of the variable level of precipitations, on the effectiveness of private peasant holdings on light soils. The research was carried out in two river basins: Warta-Noteć and Bug-Narew.

Basing upon the data from holdings keeping accountancy, the holdings were divided into area groups and characterized. There was used the model method based upon linear programming technique.

The influence of unfavourable atmospheric conditions appeared, first of all, in plant production. Animal production was found to be more stable, the private peasant holdings being highly capable of controlling the feed balance. Unfavourable atmospheric conditions bring about a drop in the productiveness and financial effectiveness of the holdings.

The influence of changes of atmospheric conditions on production and financial results was found to depend on the size of holding.

The variability of effectiveness was different in the two basins, the holdings in the river basins Warta-Noteć having appeared to be much more susceptible to unfavourable atmospheric conditions.