



Polska Akademia Nauk Instytut Badań Systemowych

Ryszard Budziński

**Rozwiązania kompromisowe
w projektowaniu
organizacyjno-gospodarczego
urządzenia przedsiębiorstwa rolnego**

Logórnienie dotyczczasowych doświadczeń...

Instytut Badań Systemowych PAN

Polska Akademia Nauk Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE

tom 16

**Redaktor naukowy:
Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum**

ISBN 83-900412-3-5

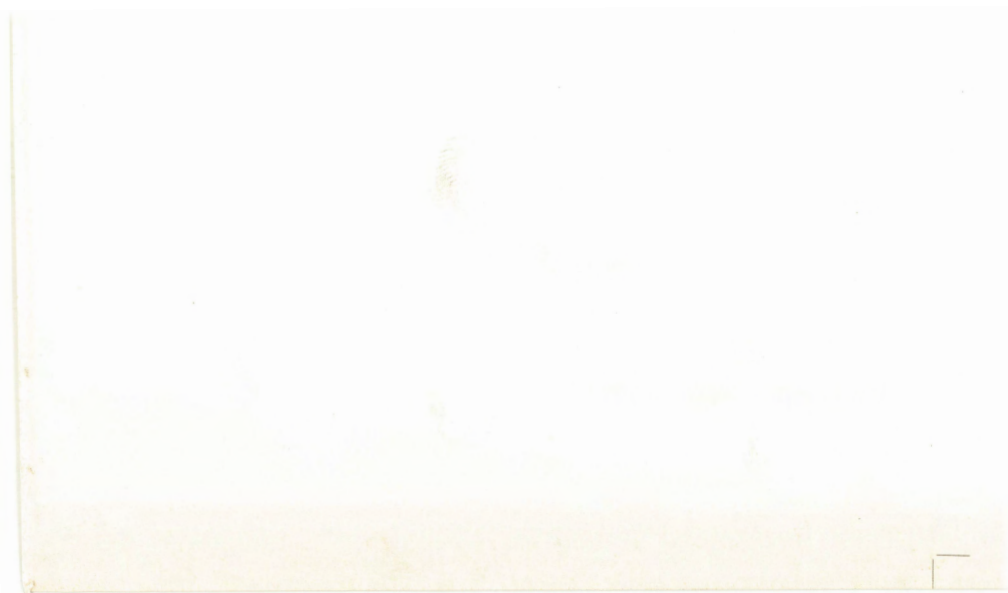
ISSN 0208-8029

Warszawa - Szczecin 1991





Rozwiązania kompromisowe w projektowaniu
organizacyjno-gospodarczego urządzenia
przedsiębiorstwa rolnego



Ryszard Budziński

**Rozwiązania kompromisowe
w projektowaniu
organizacyjno-gospodarczego
urządzenia przedsiębiorstwa rolnego**

Instytut Badań Systemowych PAN



Publikację opiniowali do druku:

prof. dr hab. Zygmunt Dowłała, prof. dr hab. Bogdan Krawiec,
dr Bolesław Borkowski

© Copyright by Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa-Szczecin 1991

ISBN

ISSN 0208-8029

5. ROZWIĄZANIA KOMPROMISOWE W PROJEKTOWANIU ORGANIZACYJNO- GOSPODARCZEGO URZĄDZENIA PRZEDSIĘBIORSTWA ROLNEGO

Rozwój techniki komputerowej małej skali - mikrokomputerów profesjonalnych - doprowadził do zmiany jakościowej w zakresie wykorzystania metod informatycznych w planowaniu produkcji. Obok dużych i wyspecjalizowanych ośrodków obliczeniowych, wyposażonych w urządzenia o znacznych rozmiarach i możliwościach, pojawiła się grupa użytkowników mająca własny sprzęt informatyczny pozwalający na realizację większości standardowych funkcji powierzanych dużym komputerom. Dotyczy to szczególnie wykorzystywania w trybie dialogowym odpowiednich algorytmów^{1/} z zakresu programowania matematycznego. Ma to istotne znaczenie dla sprawnego znajdowania pożądaných rozwiązań planu organizacji produkcji. Ważnym jest, czy opracowane podejście WPL do definiowania celów gospodarowania dobrze przyczynia się do znajdowania rozwiązania właściwego; daje większą pewność opracowania planu lepiej dostosowanego do rozpatrywanej rzeczywistości, niż zadania organizacyjno-gospodarczego urządzenia z jednym wskaźnikiem jakości, którym jest wyniki finansowy.

5.1. Poszukiwanie rozwiązania właściwego

Zdefiniowany kształt modelu organizacyjno-gospodarczego urządzenia wyraźnie sugeruje subiektywne podejście do wyboru kierunków rozwoju przedsiębiorstwa rolnego. Wynika to z oczy-

1/ W pracy posłużono się standardowym pakietem programowania liniowego o nazwie LP 87/88, funkcjonującym na profesjonalne mikrokomputery klasy IBM PC (przyp. aut.).

wistego faktu, że w każdym problemie do rozwiązania zasadniczą rolę odgrywa przestrzeń decyzyjna X, tworząca podstawy wyboru decyzji "najlepszej". Przez to pojęcie rozumie się zbiór decyzji (działań), które decydent uważa za możliwe do zastosowania na swoim poziomie informacyjnym, oraz jego plan preferencji. Przyjęto, że obiektywizacji oceny należy upatrywać przede wszystkim w generowaniu rozwiązań kompromisowych ze względu na przyjęte w zadaniu cele, warunki środowiska i otoczenia, a także preferencje kierującego tym przedsiębiorstwem. Problemem głównym dla rozpatrywanego Zakładu jest **uporządkowanie** organizacji produkcji rolnej, tj. uzyskanie w wynikach planu organizacji produkcji równowagi ekonomiczno-przyrodniczej jako podstawy do rozwoju. Ogólnie można określić, że chodzi tu o zbilansowanie reprodukcji próchnicy w glebie dla przyjętych płodozmianów i osiągnięcie zysku netto wynoszącego co najmniej^{1/} 15 mln zł. Z amortyzacją i 25 % odpisem na fundusz rozwoju Zakład będzie dysponował sumą 19,8 mln zł na reprodukcję trwałych środków produkcji, co zaspokaja jego potrzeby. Natomiast pozostałych wartości celów do osiągnięcia nie udało się ustalić przed dokonaniem obliczeń optymalizacyjnych. Wyrobiono sobie tylko pogląd na oczekiwany kształt organizacji produkcji Zakładu. Po przeprowadzeniu szeregu obliczeń optymalizacyjnych badania dla różnych kryteriów gospodarowania wykazały istotne różnice (tabela 2) rozwiązań planu organizacji produkcji. Przed wszystkim używane rozwiązania w swej strukturze odpowiadają zgłaszanym przez

1/ Bez działalności mieszalnictwa pasz i dotacji do tej produkcji (przyp. aut.).

II. ORGANIZACJA GOSPODARKI PASZOWEJ												
44	Zywność zielonka	Okres I (wiosna)	Poplon ozimy	g	-	-	-	-	-	-	świeżej masy	
45			Lucerna z trawami	"	5653	4995	8694	5121	8096	8063		
46			Trawy polowe	"	-	-	-	-	-	-	-	
47		Okres II (lato)	Trawy łąkowe	"	-	-	-	-	-	-	-	
48			Pastwisko	"	3240	3240	3240	3240	3240	3240		
49			Lucerna z trawami	"	2988	2575	4892	2654	4518	4497		
50		Okres III (jesień)	Mieszanka pastewna	"	60	56	80	56	76	76		
51			Pastwisko	"	2580	2580	2580	2580	2580	2580		
52			Lucerna z trawami	"	7632	7094	10546	6631	9486	9897		
53	Okres III (jesień)	Kukurydza	"	-	-	-	-	-	-			
54		Liście buraczone	"	68	63	92	64	87	87			
55		Kapsuta pastewna	"	-	-	-	-	-	-			
56		Trawy polowe	"	-	-	-	-	-	-			
57		Trawy łąkowe	"	-	-	-	-	-	-			
58	Pastwisko	"	1740	1740	1740	1740	1740	1740				
59	Sporządzanie kłazonek	Okres I (wiosna)	Poplon ozimy	"	501	678	6732	1016	4445	10124	Kłazonki	
60			Lucerna z trawami	"	-	-	5374	-	1203	2797		
61			Trawy polowe	"	-	-	456	-	-	-		
62		Trawy łąkowe	"	-	-	62	-	1384	-			
63		Okres II (lato)	Lucerna z trawami	"	5672	5261	9228	8296	7959	7310		
64			Mieszanka pastewna	"	10	886	14	10	13	13		
65			Lucerna z trawami	"	-	-	-	-	-	-		
66		Okres III (jesień)	Trawy polowe	"	-	-	-	-	-	-		
67			Kukurydza	"	19385	14193	12392	14714	17588	12048		
68	Liście buraczone		"	11180	16917	1584	1109	1504	2115			
69	Okres III (jesień)	Kapsuta pastewna	"	-	-	-	-	-	-			
70		Trawy łąkowe	"	-	-	-	-	-	-			
71	Spora - dane siana	Okres I (wiosna)	Trawy łąkowe	"	2016	2016	2016	2016	2016	2016	siana	
72			Trawy polowe	"	366	-	1067	244	930	787	susz - sianka	
73		Okres III (jesień)	Trawy łąkowe	"	1350	1350	1350	1350	1350	1350	" "	
74			Trawy polowe	"	366	430	1067	244	930	1056	" "	
75	Pozostałe pasze (bilans roczny)	Burdaki pastewne Siana na paszę Pasze treściwe Mleko pełne Mleko odświeżone	"	6563	6077	8807	6169	8366	7342			
76			"	3301	3164	4429	3103	4207	4194			
77			"	4383	4193	5882	4120	5587	5571			
78			"	43	40	57	40	54	54			
79			tya.1	120	111	161	113	153	152			
III. ORGANIZACJA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ												
80	Kompleks fermowy	Krowy - 3600 l Cieliczki do 0,5 r. Jaiłwki 0,5 do 1,5 Jaiłwki 1,5 r. Jaiłwki cielne Jaiłwki powyżej 1,5 r. Brazowane krowy Byczki 3 m-cie Byczki 0,5 r.	szt.	243	225	326	289	310	309			
81			"	104	97	140	98	133	133			
82			"	99	92	131	94	127	126			
83			"	42	39	56	40	54	53	sprzedaż		
84			"	49	45	65	46	62	62	remont stada		
85			"	9	8	11	8	11	11	niezacielone		
86			"	44	40	58	41	56	56	sprzedaż		
87			"	8	-	5	4	11	11	sprzedaż		
88	"	96	97	135	94	122	122					
89	Wykorzystanie stanowisk na ferale	%	73,7	68,2	98,9	69,3	93,9	93,7	zasób = 480 stn			
90	Bukaciarnia	Byczki 0,5 r. Młode bydło opasowe	szt.	-	19	-	-	-	-	zakup		
91			"	91	110	122	85	115	115			
92	Wykorzystanie stanowisk dla opasu MBO	%	33,3	50,9	44,7	29,7	43,0	40,4	zasób = 400 stn			
IV. SUSZARNICTWO ZIELONEX (Produkcja towarowa)												
93	Suszarnia zielonka	Okres I (wiosna)	Poplon ozimy	g	311	360	-	30	128	292	suszu	
94			Lucerna z trawami	"	2627	2416	2990	3850	3498	2738		
95			Trawy polowe	"	40	-	-	27	103	87		
96		Trawy łąkowe	"	360	360	343	360	-	360			
97		Okres III (jesień)	Lucerna z trawami	"	213	193	655	826	447	312		
98			Kukurydza	"	2264	2352	1946	1742	1866	2283		
99			Trawy polowe	"	40	-	118	27	103	117		
100		Trawy łąkowe	"	234	234	234	234	234	234			
101		Wykorzystanie mocy produkcyjnych	%	92,0	86,3	100,0	100,0	100,0	100,0			

V. POZOSTALE DZIAŁALNOŚCI PLANU										
102	Zakup - sprzedaż (1 inne)	Sprzedaż mleka	tys. l	745	680	1046	692	987	883	czyści składnik
103		Zakup NPK	t	393	419	369	387	374	389	
104		Zakup wapna	t	1085	1085	1085	1085	1085	1085	
105		Słoma na ściółkę	q	8506	8307	10504	7996	10843	10811	
106	Pracownicy	Produkt. roślinna	osób	135	136	130	136	131	i suszarni	
107		Produkt. zwierzęca	"	15	14	20	14	19		
108	Wykorzystanie siewczek		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	zasób = 115	
109	Siła pociągowa	Ciągniki 40 KM	szt.	87	87	87	87	87	87	
110	Wykorzystanie ciągników o mocy 91.BKM		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	zasób = 38	
VI. ZWIĘKSZENIE LUB ZMNIJSZENIE PRODUKCJI ZE WZGLĘDU NA WAHANIA PŁONÓW										
111	Opas młodego bydła rzeźnego		szt.	42	93	57	33	53	46	
112	Kiszorka z wartości z zbiorów zielonek	Poplon osiwy	q	-	-	678	-	-	417	kiszorki
113		Okres I (wiosna)	"	-	-	-	-	-	-	
114		Okres II (jesień)	"	-	-	456	-	-	-	
115		Okres III (lato)	"	-	-	62	-	-	-	
116	Kiszorka z wartości z zbiorów zielonek	Lucerna z trawami	"	1172	1065	1910	1520	1681	1583	
117		Mieszanka pastewna	"	11	861	14	10	13	13	
118		Okres I (wiosna)	"	-	-	-	-	-	-	
119		Okres II (jesień)	"	-	-	-	-	-	-	
120	Kiszorka z wartości z zbiorów zielonek	Lucerna z trawami	"	-	-	-	-	-	-	
121		Trawy polowe	"	1133	60	-	-	-	-	
122		Kukurudzka	"	287	5477	386	271	366	568	
123		Kapusta pastewna	"	-	-	-	-	-	-	
124	Pozostałe pasze (rocznie)	Buraki pastewne	"	1418	1313	1903	1333	1808	1803	
125		Słoma na paszę	"	178	378	240	140	232	195	
126		Pasze treściwe	"	210	465	165	165	275	230	
127	Kiszorka z wartości z zbiorów zielonek	Poplon osiwy	"	44	52	-	30	128	292	szusu
128		Okres I (wiosna)	"	548	498	894	712	786	632	
129		Okres II (jesień)	"	40	-	-	27	103	57	
130		Okres III (lato)	"	360	360	343	360	-	360	
131	Kiszorka z wartości z zbiorów zielonek	Lucerna z trawami	"	213	193	347	276	306	298	
132		Okres I (wiosna)	"	1611	1560	1351	1455	1681	1415	
133		Okres II (jesień)	"	41	48	118	27	103	117	
134		Okres III (lato)	"	234	234	234	234	234	234	
VII. "WIAZKA CEŁÓW" ROZWIĄZAN PLANU ORGANIZACYJNO-GOSPODARCZEGO URZĄDZENIA										
135	G ₁	Bilans reprodukcji próchnicy	tROS	-758,5	-969,9	242,2	-671,8	0,0	0,0	kompleks A
136		- wskaźnik na 1 ha gruntów ornych	"	-0,7	-0,8	0,2	-0,6	0,0	0,0	
137	G ₂	Produkcja towarowa netto	J.zb.	43360	45628	39728	43424	40538	40100	z = $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_i}$
138		- wskaźnik na 1 ha użytków rolnych	"	28,9	29,4	25,5	29,0	26,1	25,8	
139	G ₃	Zysk netto	t.zł	24467	14506	14552	23801	17265	11938	z = $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_i}$
140		- wskaźnik na 1 ha użytków rolnych	"	15,7	9,3	9,4	15,3	11,1	7,7	
141	G ₄	Zawodność zbioru plonów (z-p ₄)	J.zb.	12662	13999	11061	12483	11476	11393	z = $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_i}$
142		- współczynnik zawodności	%	23,7	26,0	21,9	23,3	22,4	22,7	
VIII. ZAWODNOŚĆ WSKAZNIKÓW JAKOŚCI PLANU ZE WZGLĘDU NA WAHANIA PŁONÓW										
143	G ₂	Produkcja towarowa netto	J.zb.	±10951	±11974	±19028	±10881	±19507	±19107	z = $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_i}$
144		- wskaźnik na 1 ha użytków rolnych	"	7,1	7,7	5,8	7,0	6,1	5,9	
145	G ₃	Zysk netto	t.zł	±31530	±29301	±24692	±30794	±26454	±23342	z = $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_i}$
146		- wskaźnik na 1 ha użytków rolnych	"	20,3	18,9	15,9	19,8	17,1	15,0	

prof. Manteuffla postulatami odnoszącymi się do projektu szczegółowego . Na ich podstawie można daćko lepiej i łatwiej zorganizować produkcję w przedsiębiorstwie rolnym, niż opierając się na wynikach uzyskiwanych w konwencji projektu wstępnego. Licząc, co jest istotne, w przedstawianym podejściu istnieje możliwość równoczesnego śledzenia zmian w organizacji produkcji i jej wskaźnikach jakości i celach, oraz gdzie i w jakiej skali należy przenosić skutki wahów zbiorów z produkcji roślinnej.

Rozwiązanie z jednym wskaźnikiem jakości (funkcją celu F_1), cechuje się możliwościami uzyskania względnie wysokiego, dla założonych warunków i parametrów techniczno-ekonomicznych zadania, wyniku finansowego - 24 467,2 tys.ż zysku netto. W rozwiązaniu tym (patrz: kolumna 6) występuje jednak ujemny bilans reprodukcji masy organicznej w glebie - odpowiadający 758,5 t suchej masy obornika. Podobnie rozwiązanie z maksymalizacją produkcji towarowej netto cechuje się (co jest oczywiste) możliwie najwyższą rynkową produkcją ze wszystkich rozwiązań. Zastosowanie tego planu w praktyce (pomijając wysoką zawodność zbiorów roślin towarowych i paszowych $W_7 = 26.03\%$) narażałoby Zakład na coroczny deficyt masy organicznej w glebie rzędu 969.9 t suchej masy obornika. Można uogólnić, że preferowanie rozwiązań planu tylko pod kątem maksymalizacji zysku lub sprzedaży produkcji (przy czym, co wynika z przedstawionych rozwiązań, maksymalizacja sprzedaży nie tworzy odpowiednio maksymalnego zysku), prowadzi tylko do chwilowej poprawy tych wskaźników. Dla dłuższych okresów polityka taka nie tworzy zadowalających gwarancji rozwoju - wzrostu wydajności, głównie w produkcji roślinnej. Należy domniemywać, że z upływem lat będzie następował spadek urodzaj-

ności gleby, który po pewnym czasie nie będzie rekompensowany nawet wyższym nawożeniem mineralnym.

Uzyskane wyniki, z wymienionych względów i z powodu wysokiej zawodności planu, nie satysfakcjonują kierownictwa Zakładu. Przyczyn tego stanu rzeczy trzeba upatrywać w **jednostronnym** podejściu do określania celów gospodarowania. Poprawę elementów jakościowych planu można osiągnąć głównie w bilansie masy organicznej gleby. Tym bardziej, że w prezentowanych rozwiązaniach z jednym wskaźnikiem jakości - zyskiem netto i produkcją towarową netto - nie zostały w pełni wykorzystane stanowiska dla bydła mlecznego, tzn. istnieją możliwości wzrostu produkcji obornika. Właśnie, najczęstszym sposobem poprawy jakości planu ze względu na nawożenie organiczne było wymuszanie w modelu, stosownym ograniczeniem, określonego stanu zwierząt. Jest to podejście, podobnie jak ocena całego planu tylko jednym wskaźnikiem jakości, bardzo jednostronne. Może się przecież okazać, że bardziej racjonalna dla poprawy bilansu masy organicznej w glebie jest zmiana tylko struktury zasiewów lub pewien podział między dostarczeniem substancji organicznej w postaci obornika i roślin strukturotwórczych. Szersze w tym względzie możliwości stwarza zdefiniowana funkcja F_3 , w której maksymalizuje się różnicę wskaźników jakości planu urzędzeniowego: cech korzystnych dla organizowanego przedsiębiorstwa i występowania dlań zjawisk niepożądanych. Zmieniono stosownie do założeń tej metody postać funkcji celu i uzyskano nowe rozwiązanie z wieloma wskaźnikami jakości (dla uprzednio zdefiniowanych celów G_1, G_2, \dots, G_4), przy jednakowej ich randze w zadaniu. Uzyskane rozwiązanie (kolumna 8) cechuje się lepszymi parametrami reprodukcji próchnicy w glebie i mniejszą zawodnością plonowania roślin uprawnych.

Naszym zdaniem w sytuacji przyrodniczo-ekonomicznej Zakładu, jest to najlepsze jakościowo rozwiązanie planu ze wszystkich - prezentowanych w tabeli 2 i dalszych badaniach (o czym dalej). Jednakże kierownictwo prezentuje odmienny pogląd, głównie ze względu na znaczące obniżenie się poziomu zysku netto i produkcji towarowej netto w jednostkach zbożowych. Po przeanalizowaniu wyników rozwiązań kierownictwo Zakładu uznało, że można pokusić się o ustalenie planu organizacji produkcji o wyższym zysku netto i postarać się o zminimalizowanie jego możliwych wahań w realizacji. W kolejnych obliczeniach nadano dwukrotnie wyższą rangę dla osiągnięcia wyniku finansowego i otrzymano w efekcie rozwiązanie (kolumna 9) zbliżone do wyników z maksymalizacją tylko zysku netto. Nastąpiła zbyt silna ingerencja w uzyskanie lepszych wartości celu G_3 - wyniku finansowego. Wyjściem z tej sytuacji mogłoby być zastosowanie metody "prób i błędów", tj. stworzenia takiej kombinacji wag celów częściowych, która umożliwiłaby kierownictwu Zakładu znalezienie pożądanego rozwiązania. Należałoby przeprowadzić szereg obliczeń optymalizacyjnych z różną kombinacją wag dla przyjętych celów częściowych (lub też zastosować metodę iteracyjną - stopniowego przybliżania się poprzez nadawanie niewielkich przyrostów wartościom wag dla wyniku finansowego) i z uzyskanego zbioru wyników wybrać rozwiązanie planu najbardziej odpowiadające zgłoszonym postulatam. Prościej sposobem ze względu na nieobciążanie nadmiarem informacji do analizowania, podkreślimy to wyrażenie - po zapoznaniu się z układem uzyskanych rozwiązań i założeniu osiągnięcia minimów określonych celów (w tym przypadku $G_1 = 0$ tROS i $G_2 \geq 40.100$ j.zboż.), jest przyjęcie funkcji użyteczności, której postać $y = (n_3 - p_3) - p_4'$ odzwierciedla dążenie do maksymalizacji. Zmienna p_4' opisuje możliwe do wystąpienia odchylenie wyniku finansowego - obniżenie lub podwyższenie tego kryterium

z tytułu wahań zbiorów roślin uprawnych. Na wartość zmiennej p'_4 składają się zysk z z-zawodnego zbioru roślin towarowych i z sezonowej produkcji przetwórczej. Z uwagi na "beznakładowe" powstawanie z-zbiorów roślin towarowych i paszowych oraz wprowadzenie konkurencyjnej, dla sezonowej produkcji przetwórczej działalności sporządzania kiszonek zmienna p'_4 nie może być stratą finansową. Wartość tak obliczonego wyniku finansowego jest odzwierciedleniem sytuacji w przypadku urodzajów na po-

ziomie zbiorów $\sum_{i=1}^n (m_i + s_i) x_i$ dla wszystkich przyjętych w mode-

lu i-tych roślin uprawnych. W rzeczywistości takie przypadki raczej nie występują, gdyż w przyrodzie (środowisku przedsiębiorstwa rolnego) warunki niekorzystne dla zbiorów jednej grupy roślin są najczęściej dogodne dla urodzajów innych upraw, np. wilgotny czerwiec wpływa niekorzystnie na sianokosy, ale aura ta wyjątkowo sprzyja plonowaniu zbóż. Efektem oddziaływania funkcji $y = (n_3 - p_3) - p'_4$ na rozwiązanie planu jest znalezienie kompromisu między wyborem działalności o możliwie najwyższym zysku a doбором organizacji zasiewów (płodozmianów) o możliwie małym wpływie na odchyleniu tego wyniku w rozwiązaniach planu. Pewnym rozwinięciem tej funkcji mogłaby być postać $y = (n_3 - p_3) +$

$-(n'_4 + p'_4)$ dla równania celu $G_4 \sum_{j=1}^s a'_{4j} x_j + n_4 - p'_4 = G'_4$ (przy czym $a_{m+4,j} = a'_{4j}$ i $G'_4 - 0$), w którym decydent mógłby wartościowo określać wahania wyniku finansowego (G'_4), z jakim może się pogodzić w rzeczywistości.

Rozwiązanie z równoczesnym maksymalizowaniem zysku i minimalizowaniem jego możliwych wahań w realizacji (przy założonych

warunkach ograniczających - utrzymania żyzności gleby i dotychczas osiąganego poziomu produkcji towarowej netto 25,8 j.zboż. (ha użytków rolnych) cechuje się możliwością wygospodarowania 17 265 t tys.ż zysku netto i 40 538,1 j.zboż. produkcji netto. Organizacja plodozmianów na poszczególnych kompleksach glebowo-uprawowych przedstawia się następująco:

Kompleks A

++ ziemniaki (98,1 ha), ++ buraki pastewne (34,1 ha)
jęczmień jary z wsiewką lucerny z trawami (72,9 ha), jęczmień jary (59,3 ha)
lucerna z trawami (72,9 ha), poplon ozimy (6,3 ha), kukurydza (53,0 ha)
lucerna z trawami (72,9 ha), rzepak (6,3 ha), peluszką (53,0 ha)
lucerna z trawami (72,9 ha), pszenica ozima (59,3 ha)
rzepak (72,9 ha), ++ ziemniaki (16,3 ha), poplon ozimy (43,0 ha) → trawy (43,0 ha)
pszenica ozima (72,9 ha), jęczmień jary (16,3 ha), trawy (43,0 ha)
peluszką (72,9 ha), rzepak I (16,3 ha), rzepak II (43,0 ha)
pszenżyto (132,2 ha)

Kompleks B

łubin na nasiona (69,6 ha), mieszanka pastewna (0,7 ha)
żyto (70,3 ha)
kukurydza (70,3 ha)

Rozwiązanie to tworzy strukturę zasiewów na gruntach ornych

malizacyjnych okazało się, że nie ma technicznych możliwości realizacji inwestycji, głównie w budownictwie mieszkaniowym. Należy wnioskować, że to właśnie ograniczenie w dużym stopniu zażyło na wynikach optymalizacji. Mimo wielu zagrożeń w realizacji tego rozwiązania takich jak: zbyt wysokie są wahania plonów, mały udział zbóż w strukturze zasiewów (34.5) i zbyt niska obsada zwierząt w Zakładzie (37.0 SD na 100 ha użytków rolnych), zasadniczym problemem jest **organizacja plodozmianów**. Uzyskane w tym zakresie rozwiązanie winno prowadzić do wyraźnej poprawy wydajności i stabilności i plonowania w produkcji roślinnej; w dalszej kolejności wywoła to korzystny wpływ na stan pozostałych kierunków i opłacalność produkcji całego Zakładu.

Rozwiązanie prezentowane w kolumnie 10 (tablica 2) z funkcją celu $y = (n_3 - p_3) - p_4'$ dla jednakowej rangi tych celów w zadaniu znalazło uznanie kierownictwa Zakładu i rozważa się możliwość jego wdrożenia. Jednakże dążność do maksymalizacji wyniku finansowego, obecnie celu nadrzędnego w uspołeczniczonych przedsiębiorstwach rolnych, zwiększa obawy co do jego realnych wahań. Możliwym jest, co przedstawiono w kolumnie 11 dla zdefiniowanej funkcji $y = (n_3 - p_3) - p_4'$, poszukiwanie innych rozwiązań drogą nadawania rang celom G_3 i G_4' z pominięciem szacowania ich parametrów $c_k^{n,p}$. Wyniki zadania z 2-krotnie wyższą rangą minimalizacji wahań zysku netto - zmiennej p_4' , w porównaniu z rozwiązaniem zaakceptowanym do wdrożenia, cechują się faktycznie niższymi parametrami wahań wyniku finansowego - 15.0 tys.żł wobec 17.1 tys.żł/ha użytków rolnych. Równocześnie spadł zysk netto z 11.1 tys.żł do 7.7 tys.żł/ha użytków rolnych. Zmiany te sugerują, że ograniczaniu wahań wyniku finansowego towarzyszy spadek jego oczekiwanego poziomu, tj. uzyskuje się

rozwiązania bardziej przeciętne do wdrożenia. Problem ten wymaga szerszego rozpatrzenia na przykładzie analizy niezawodności planu i kształtowania się prawidłowości przy zmianach poziomów celów w rozwiązaniach modelu organizacyjno-gospodarczego urzędnienia przedsiębiorstwa.

Można zauważyć, że dochodzenie do uzyskania rozwiązania spełniającego postulaty (i wątpliwości) projektujących tworzy swoistą dla danego problemu, dialogową procedurę programowania. W postępowaniu tym projektant i decydent, między innymi, uczą się przewidywać reakcję przedsiębiorstwa na podstawie zachodzących zmian w rozwiązaniach modelu. Jest to problem ważny dla organizacji działania. Procedura ta uczy rolników-gospodarzy jak mają reagować, gdy zaistnieją zmiany warunków gospodarowania w rzeczywistości. Aby uzyskać pożądane rozwiązanie nie wystarczy wykorzystać jedną z technik wypracowanych w WPL, np. drogą nadawania wag celom cząstkowym. Trzeba równocześnie stosować wiele podejść w sukcesywnym zawężaniu zbioru rozwiązań dopuszczalnych tak długo, aż uzyska się rozwiązanie uznane za "najlepsze" do zastosowania. Przykładem w pracy jest dodatkowo wykorzystana metoda ograniczeń progowych - jak wykazały badania - sposób prosty i dość skuteczny w znajdowaniu takich rozwiązań. Należy podkreślić, że istotna jest przede wszystkim właściwa konstrukcja matematycznego modelu organizacji produkcji, w której chodzi o to, aby funkcja celu najlepiej pełniła rolę ukierunkowującą rozwiązanie zadania i w zadowalającym stopniu syntetyzowała jakość proponowanych rozwiązań.

Analiza praktycznego przykładu z ZR Różewo wskazuje, że pożądanym uzupełnieniem przedstawionego postępowania optymalizacyjnego - w każdym z omawianych w tym rozdziale kroków iteracyj-

nych - byłaby szybka informacja o rozwiązaniu idealnym, tj. o wszystkich maksymalnych punktach możliwych do osiągnięcia przez cele cząstkowe, i szacunku ile się straci lub zyska w wartościach $r-1$ celów, jeżeli się zmieni wartość dowolnego celu o naturalną jednostkę miary. Ważną jest również programowa możliwość "gromadzenia i przywoływania" określonych rozwiązań (wraz z modelem) w celu porównania ich z aktualnie uzyskaną propozycją do zastosowania i ewentualnego **restartu** od dowolnie uzyskanego rozwiązania dopuszczalnego. Duże podobieństwo do zgłoszonych postulatów, w przedstawionym przeglądzie metod WPL (patrz pkt 3), wykazuje metoda STEM (Step Method). Metoda ta, opracowana przez B. Benayona, I. de Mongolfiera, I. Teregny, O. Laricheva (1971), jest jedną z najstarszych technik WPL. Unika się w niej jawnego definiowania związków substytucyjnych między celami. Dochodzenie do pożądanego wyniku można tu podzielić na dwa zasadnicze etapy: wyznaczenie rozwiązania dopuszczalnego, najbliższego w sensie normy L rozwiązaniu idealnemu, i właściwe obliczenia operujące w postępowaniu iteracyjnym na tzw. macierzy wypłat. Informacje wymagane od decydenta w fazie dialogu każdej iteracji sprowadzają się do wskazania przez niego tych celów cząstkowych, których poziomy realizacji w danym rozwiązaniu dopuszczalnym są zadowalające, oraz tych, których poziomy nie zadowalają. Następnie do określenia, w jakim co najwyżej stopniu można pogorszyć realizację jednego z celów z pierwszej grupy dla poprawienia realizacji celów z drugiej grupy. Dla ułatwienia decydentowi oceny rozwiązań prezentuje się mu każdorazowo rozwiązanie idealne w przestrzeni kryterialnej R^k . R. Słowiński (1984, s. 309) informuje, że istnieją udane próby wzbogacenia metody STEM w podprogramy umożliwiające: analizę

wrażliwości zachowania się poszczególnych funkcjonałów w otoczeniu ostatnio wyznaczonego rozwiązania, adaptację tej metody do problemów programowania celowego i odwracalność decyzji odnośnie do wielkości dopuszczalnej straty na danym kryterium. Wyczerpuje to spostrzeżenie (patrz: pkt 3), że w metodach wielokryterialnych programowania liniowego mamy do czynienia w zasadzie tylko z dwoma przypadkami organizacji działania. Pierwszy polega na dążeniu do osiągnięcia celów w sensie normy L , a drugi na chęci uzyskania w rozwiązaniach decyzyjnych zdefiniowanych wartości G_k' ($k=1,2,\dots,r$) celów do osiągnięcia. Połączenie tych wszystkich elementów w jeden szybki algorytm programowania matematycznego na pewno uczyni metodę STEM może nie uniwersalną, ale bardzo użyteczną do planowania organizacji produkcji rolnej.

5.2. Niezawodność rozwiązania planu organizacyjno-gospodarczego urzędnia

Warunkiem koniecznym w ocenie dobroci rozwiązania proponowanego do zastosowania (w tym przypadku rozwiązania kompromisowego z kolumny 10) powinno być dążenie do określenia niezawodności opracowanego planu organizacji produkcji. Obiektywizacji tej oceny trzeba upatrywać przede wszystkim w odporności proponowanego planu - jego struktury i kształtowania się przyjętych wskaźników jakości - na zmiany warunków produkcji. Jeżeli założymy, że odporność ta przyjmie miano efektywności realizacji planu E i ma postać funkcji

$$E = E(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m) \quad (5.01)$$

gdzie $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ są parametrami technicznymi planu produkcji, a $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ oddziaływaniem otoczenia, które możemy w zadowalającym stopniu oszacować, to oczywistym jest, że zmiana charakterystyk tych elementów (i współdziałania między nimi) w istotny sposób wpływa na wartość parametru E . Kierując się tym, N.P. Buslenko, W.W. Kałasznikow, I.N. Kowalenko (1979, s. 33) opracowali wygodny sposób pomiaru niezawodności układów a mianowicie:

$$\Delta E_n^0 = E_n^0 - E_n^* \quad (5.02)$$

gdzie ΔE_n^0 wskazuje, jak może się zmienić efektywność zastosowania np. planu w przypadku możliwych zmian rzeczywistości E_n^* w porównaniu do zaproponowanego rozwiązania E_n^0 . Wskaźnik w postaci (5.01) może być z powodzeniem stosowany również do oceny porównawczej różnych wariantów planu. Wtedy, zamiast E_n^0 i E_n^* wystarczy rozpatrywać wartości E dla poszczególnych wariantów, przy czym E może oznaczać odpowiednio przyjęte wartości celów do realizacji.

W ocenie niezawodności planu istotna jest analiza wpływu znaczących elementów α i β na możliwe ukształtowanie się wartości ΔE_n^0 , tj. różnicy między propozycją do zastosowania a reakcją przedsiębiorstwa rolnego na wdrażane innowacje. Do pierwszej grupy czynników - parametrów technicznych planu organizacji produkcji, trzeba zaliczyć głównie wpływ organizacji pól uprawnych na zmiany produkcji zwierzęcej i przemysłu rolnego oraz na globalne wskaźniki jakości planu. Trudno jest znaleźć sytuację, która pozwoliłaby uzyskać rozwiązanie organizacji terenu z jednakową wielkością pól uprawnych. Zbyt duże odstępstwo

założonych teoretycznie (przyjętych do optymalizacji) wielkości pól płodozmianowych od możliwych do wyznaczenia w rzeczywistości wpływa w sposób zasadniczy na zmianę corocznych struktur zasiewów - zbiorów roślin towarowych oraz pasz objętościowych dla hodowanych zwierząt. Zastosowany 9-cio polowy płodozmian ze średnią wielkością pól uprawnych - 132,2 ha odchyła się od rzeczywistych wielkości pól o 6,5 % (patrz: pkt 4.1.1.) W celu precyzyjnego wyznaczenia możliwych wahań (ze względów organizacyjnych) stanów produkcji należałoby określić 9 rozwiązań (celowo pomija się tu kompleks B, ze względu na jednakową wielkość pól w zastosowanej trójpolówce) dla poszczególnych przejść i oszacować wpływ uzyskanych zmian na utrzymanie stad zwierząt i poziomu produkcji suszu zielonkowego, a także na poziom produkcji towarowej netto (w jednostkach zbożowych) i wynik finansowy. Zrezygnowano z tej procedury, przyjmując za M. Urbanem (1984, s. 191) wzorcowy wskaźnik dopuszczalnych zmian areałów pól płodozmianowych 5-7 %, jako niezagrażający dla bilansów Zakładu. Jeżeli uwzględnimy jeszcze fakt "wypadania" określonych roślin (np. wymarzenie rzepaku) z ogniw płodozmianu i związane z tym konsekwencje^{1/}, to problem ten staje się sam w sobie ważny i wymaga specjalnych rozwiązań modelowych oraz dalszych badań nad niezawodnością planu.

Poważnym zagrożeniem realizacji planu może być wpływ drugiej grupy czynników - β , tj. zmian parametrów jakościowych planu ze względu na wpływ czynników losowych, głównie klimaty-

1/ W analizie systemowej są to tzw. rzadkie ewentualności, których prawdopodobieństwo jest małe, a jeśli wystąpią to powodują znaczące skutki dla całego układu.

cznych. W tym kontekście rozdzielono optymalizowane, średnie

zbiory tych upraw na dwie umowne części: stabilną $s = \sum_{i=1}^n (m_i - s_i)x_i$

i zawodną $z = \sum_{i=1}^n s_i x_i$. Uzasadnieniem tego podziału może być

fakt, że gdy wydajności jednostkowe M_i mają rozkłady normalne

$N(m_i, s_i)$, a $\sigma = \sqrt{x^T S x}$ jest odchyleniem standardowym produk-

cji całkowitej, to prawdopodobieństwo nieosiągnięcia wartości

produkcji $m - \sigma$ (gdzie $m = \sum_{i=1}^n m_i x_i$) jest równe 0.1587 i

takie samo jest prawdopodobieństwo przekroczenia $m + \sigma$. Możemy

wykazać; jeżeli r_{ij} są współczynnikami korelacji zmiennych M_i ,

M_j , to kowariancje $s_{ij} = s_i s_j r_{ij}$, więc wobec $|r_{ij}| \leq 1$

jest $|s_{ij}| \leq s_i s_j$ i $\sigma^2 = \sum_{i,j} s_{ij} x_i x_j \leq \sum_{i,j} |s_{ij}| x_i x_j =$

$\sum_{i,j} s_i s_j x_i x_j = \left(\sum_i s_i x_i \right)^2$. Zatem $\sigma \leq \sum_i s_i x_i$, tzn. część

stabilna zbiorów produkcji całkowitej $s = \sum_{i=1}^n m_i x_i - \sum_{i=1}^n s_i x_i \leq$

$\leq m - \sigma$. Wskazuje to, że uzyskany tą drogą plan organizacji

produkcji jest wyraźnie mniej zawodny^{1/} od rozwiązania z funk-

cjonałem zawodności w postaci $\sqrt{x^T S x}$. W przedstawionym rozwią-

zaniu (kolumnie 10) ukształtowane z tego tytułu wartości ΔE_n^0

1/ Wynika to z faktu, że współczynniki korelacji dla wielu roślin są znacznie mniejsze od 1, a często bliskie 0.

wskazują, że możliwe są zmiany poziomów celów: produkcji towarowej netto o 6.1 j.zboż./ha i zysku netto o 17.1 tys.ż/ha użytków rolnych. W przypadku wystąpienia szczególnych nieurodzajów produkcja rynkowa w jednostkach zbożowych może obniżyć się o 23,3 % , a wynik finansowy spaść o 26 454 tys.ż i osiągnąć stratę 9 189 tys.ż. Oczywiście, możliwa jest również sytuacja odwrotna. Liczby te uwiadcniają, w jak dużym stopniu efekty gospodarowania w przedsiębiorstwie rolnym zależą od czynników losowych. Zmiany te nie wpływają jednak na organizację produkcji - strukturę zasiewów, główne stany zwierząt i zasadniczą produkcję suszu. Mogą co najwyżej spowodować obniżenie (lub podwyższyć) produkcji o 55 szt. opasu i 334 t suszu zielonkowego. W dwu zaprezentowanych podejściach z uwzględnieniem wpływu czynników

na niezawodność planu (minimalizacji zmiennej p_4 opisującej wahania zbiorów bezpośrednio na strukturze zasiewów i zmiennej p'_4 , która opisuje skutki wahań zbiorów w postaci zmian wyniku finansowego) niecelowym okazało się tworzenie rezerwy pasz w postaci kiszonki. Nie oznacza to, że w każdym przypadku należy preferować prowadzenie sezonowej produkcji przetwórczej. Wiadomo jednak, że jest to dosyć często praktykowany sposób przez przelicujących rolników-gospodarzy. Pozostaje do wyjaśnienia wybór sposobu wpływania na wielkość rezerwy. Na podstawie tych wyników trudno sądzić, które podejście jest lepsze. Na pewno prostsze pierwsze ze zmienną p_4 , ale logicznie słuszne jest optymalizowanie zmiennych p_4 i p'_4 (z uzupełnieniem n_4 i n'_4) jako wymiernego ryzyka realizacji planu urzędzeniowego w praktyce.

W ogóle problem niezawodności planu jest trudny do precyzyjnego określenia. Rozpatrzono tylko wybrane elementy tego wpływu, aczkolwiek podobnie ważne wydają się zmiany cen, dostęp

do środków produkcji i rynek zbytu. Przede wszystkim istotne są wydajności jednostkowe przyjętych do modelu działalności produkcyjnych, których sposoby szacowania i zawodność celowo przedstawiono w maksymalnie uproszczonej formie. Momenty te tworzą prognozę sytuacji, czyli stan otoczenia w kontekście którego rozpatruje się wybrane problemy decyzyjne. Przedstawione wyniki wskazują, że opracowany plan jest niezawodny, jeżeli chodzi o rozwiązania natury organizacyjnej. Natomiast zastrzeżenia budzą świadomie przyjęte wartości kryteriów do realizacji ze względu na wahania zbiorów, których skutki mogą okresowo narazić Zakład na obniżenie produkcji, a nawet wystąpienie straty finansowej.

IBS *Seria*
41915

IBS

ISBN 83-900412-3-5

ISSN 0208-8029