
Z Katedry Statystyki Wydziału Ekonomicznego UMCS
Kierownik: doc. dr hab. Władysław Kwiecień

Władysław KWIECIEN

**Próba reorganizacji struktury produkcji gospodarstwa rolniczego
metodą planowania programu**

Попытка реорганизации сельскохозяйственного производства
методом программного планирования

Essai de réorganisation de la structure de la production de la ferme agricole par
la méthode de planification du programme

1. PROBLEM BADAWCZY I METODA JEGO ROZWIĄZANIA

Potrzeba reorganizacji struktury produkcji rolnej występuje wówczas, gdy gospodarujący dostrzeże niekorzystne objawy w dotychczasowym sposobie gospodarowania, lub gdy postęp w dziedzinie organizacji i technologii procesów produkcyjnych wyprzedza dotychczasowy stan organizacyjny i techniczny danego gospodarstwa.

Potrzeba reorganizacji gospodarstw rolnych wynika więc bądź z postępu w rozwoju nauki i techniki, bądź z negatywnych doświadczeń empirycznych. W tych przypadkach występuje najczęściej problem podejmowania decyzji, co do zmian w dotychczasowej strukturze produkcji i dotychczasowym sposobie gospodarowania. Łączy się z tym konieczność opracowania programów reorganizacyjnych, wskazujących na określone innowacje i udoskonalenia, które należy wprowadzić, aby zapewnić jak najwyższe osiągnięcie postawionego celu w konkretnych warunkach działania.

Projekty reorganizacyjne są modelami takich struktur produkcji, które tylko częściowo zmieniają normalny proces gospodarowania, a nie reorganizują go od podstaw. W projektach tych chodzi bowiem o możliwie najracjonalniejsze powiązanie działów i gałęzi produkcyjnych oraz takie rozdysponowanie istniejących zasobów środków produkcji, aby w

danych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych można było osiągnąć optymalne efekty produkcyjne i ekonomiczne.

Podstawowy cel reorganizacji gospodarstwa rolnego polega na tym, aby dokonać takiej alokacji środków produkcji, która by zapewniała maksymalną ich efektywność.

Każdy model o zreorganizowanej strukturze produkcji winien być dostosowany do potencjalnych możliwości gospodarstwa. Musi on w pełni respektować istniejące warunki „ekologiczne” reorganizowanego gospodarstwa i opierać się na wszechstronnej znajomości dotychczasowego stanu organizacyjnego i osiąganych efektach gospodarczych. Winien on ujmować wzajemne związki i współzależności, występujące pomiędzy działaniami i gałęziami gospodarstwa, w organiczną całość oraz tak kojarzyć czynniki produkcji, aby zagwarantować maksymalne osiągnięcie postawionego celu.

Przy rozwiązywaniu tak postawionych problemów bardzo pomocną rolę spełniają nowoczesne metody programowania liniowego. Pozwalają one ustalić optymalny wariant reorganizacji struktury produkcji oraz dają możliwość określenia wariantów rozwiązań zbliżonych do optimum, czyli „praktycznie optymalnych”.

Współczesna literatura ekonometryczna obejmuje cały szereg metod określanych zbiorowym mianem metod programowania liniowego. W niniejszym opracowaniu wykorzystamy jedną z nich tzw. metodę planowania programu (Programme Planning Method). Jest to metoda służąca do planowania organizacji gospodarstw rolniczych, która w ogólnym układzie ma charakter programowania liniowego, lecz odnośnie do strony obrachunkowej wykazuje znaczne uproszczenie i nie posiada zamkniętego schematu. Ustalenie optimum organizacji następuje tu — podobnie jak przy algorytmie simplex — drogą kolejnych przybliżeń (prób, iteracji). Punkt ciężkości spoczywa tu na wprowadzeniu do metod prostych zasadniczej koncepcji programowania liniowego.

Metoda planowania programu została po raz pierwszy opracowana i zastosowana przez E. H. M. Hartmana — profesora Uniwersytetu w Minnesota USA.¹ Była to najprostsza, a zarazem pierwsza wedle powstania metoda planowania programu. Z biegiem czasu metoda ta przyjęła się w wielu krajach europejskich i uległa różnym modyfikacjom. Obecnie istnieje kilka jej mutacji, jak metoda angielska opracowana przez G. B. Clarke i I. G. Simpsona², metoda holenderska zwana też metodą

¹ E. H. M. Hartman: *Minnesota Farm Possibility Technique and its Application to an Individual Farm*, University of Minnesota, 1958.

² G. B. Clarke, I. G. Simpson: *A Theoretical Approach to the Profit Maximalization Problems in Farm Management*, „Journal of Agricultural Economics”, XIII — No 3, January 1959.

„SALDO”, opracowana przez G. M. Hupkesa³, metoda szwedzka pod nazwą „HUV”, opracowana przez U. Renborga i jego współpracowników.⁴

Należy podkreślić, że wspomniane odmiany metody planowania programu nie różnią się co do istoty, lecz — jak mówi S. Schmidt — „[...] noszą na sobie piętno wyciśnięte przez zagadnienia, których rozwiązanie uważane jest w odnośnych krajach za szczególnie ważne”.⁵

2. ISTOTA METODY "PROGRAMME PLANNING"

Metoda programme planning opiera się na zasadach programowania liniowego. Ogólnie możemy ją scharakteryzować jako sposób poszukiwania takiej kombinacji wzajemnie powiązanych działań, która jest najracjonalniejsza w szeregu możliwych. Inaczej mówiąc jest to metoda dająca możliwość wyboru najkorzystniejszej kombinacji układu czynników produkcji według określonych kryteriów dopuszczalności i optymalności.

Metoda planowania programu może być stosowana do tego typu zagadnień ekonomicznych, dla których istnieją alternatywne sposoby rozwiązań. Przy czym, alternatywne możliwości występują tu nie tylko po stronie nakładów (środków produkcji) i wyników (produktów), lecz również i w zakresie sposobów transformacji nakładu na wynik (procesów technologicznych).

Z powyższego wynika, że metoda planowania programu może być pomocna przy rozwiązywaniu zagadnień, gdzie występują trzy podstawowe kategorie elementów. Z jednej strony są to elementy wyjściowe (źródłowe) warunkujące rozpoczęcie wszelkiej działalności produkcyjnej (czynniki produkcji). Z drugiej strony są to elementy wyniku działalności produkcyjnej nazywane najczęściej wyrobem. Trzecia wreszcie kategoria elementów wiąże obie poprzednie, przemienia je, dokonuje ich transformacji. Najczęściej określa się je mianem: procesu, operacji, czynności.

Typowym dla zagadnień ekonomicznych, rozwiązywanych metodą programme planning, jest to, że istnieją różne warianty zastosowania czynników, którymi można osiągnąć pożądany wynik oraz ich ilościowa

³ G. M. Hupkes: *Bedryfsbegroting in zijn methode in toepassing bij de Landbouw verlichting*, „Landbouwkundig-Tijdschrift” nr 18, Oktober 1959.

⁴ U. Remborg, H. Johnsson, V. Säfvestad: *Résultat maximering i landbruket*, Stockholm 1959.

⁵ S. Schmidt: *Metody planowania organizacji gospodarstw w krajach zachodnich*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 1966, nr 2, s. 17.

ograniczoność. Przy wyborze alternatywy problemem staje się więc możliwość osiągnięcia pożądanego celu różnymi sposobami w sytuacji ograniczonej i wzajemnej zastępowalności środków produkcji.

Przewodnią ideą rozwiązań problemów ekonomicznych za pomocą metody programme planning jest zasada tzw. „mini-maxu”. Polega ona na tym, że o ostatecznym wyborze rozwiązania decyduje osiągnięcie maksymalnego wyniku danymi środkami i sposobami albo otrzymanie danego wyniku minimalnymi środkami i sposobami.

Istota metody planowania programu polega na następujących kolejnych czynnościach, które stanowią zarazem punkt wyjścia do określenia modelu najkorzystniejszej struktury produkcji rolniczej: 1) określenie zasobów środków produkcji, 2) wybór możliwych do produkcji ziemio- i gatunków zwierząt tzw. działalności produkcyjnych, 3) określenie zapotrzebowania poszczególnych działalności produkcyjnych w stosunku do środków produkcji, 4) ustalenie kryterium celu, które ma być optymalizowane, 5) określenie stopnia, w jakim poszczególne działalności produkcyjne realizować będą kryterium celu, 6) ustalenie ograniczeń limitujących możliwości produkcyjne całego gospodarstwa i poszczególnych działalności.

3. ZASADY REORGANIZACJI GOSPODARSTWA ROLNEGO METODĄ PLANOWANIA PROGRAMU

Ilościowa ograniczoność środków produkcji, poza mało znaczącymi wyjątkami, należy do najbardziej typowych prawidłowości współczesnej produkcji. Gdyby zasoby środków produkcji były nieograniczone wówczas rozwiązanie optymalne sprowadzałoby się jedynie do wyboru tego typu produktu, który przynosi największy efekt. Oczywiście, że limity występujące w zakresie środków produkcji nie mają charakteru wielkości niezmiennych. Mogą one zmieniać się w miarę rozwoju nauki i doskonalenia procesów technologicznych.

Przy metodzie programme planning ustala się z reguły zasoby tych środków produkcji, które pozostają w dyspozycji gospodarstwa w szczególności ograniczonej ilości, a więc tych, po których oczekuje się, że najbardziej będą ograniczać możliwości rozszerzenia produkcji. Ustalanie zasobów rozpoczyna się zazwyczaj od tego środka produkcji, który przypuszczalnie stanowi „najwęższe gardło”, lub który zamierza się bezwzględnie w pełni wykorzystać. Do takich środków produkcji zaliczamy np. wielkość powierzchni uprawnej, obsadę pracowników w jednym lub większej liczbie odcinków czasu, budynki inwentarskie mające służyć alternatywnym celom, żywa lub mechaniczna siła pociągowa itp.

Jeżeli występują ograniczone zasoby środków produkcji wówczas sta-

ramy się ustalić taką strukturę produkcji, która umożliwiałaby najefektywniejsze wykorzystanie środków produkcji. Dlatego też do programu wprowadzamy takie działalności produkcyjne, które dają największą wartość przyjętego kryterium celu przypadającego na jednostkę limitujących środków produkcji (np. na jednostkę powierzchni, na jednostkę pracy itp.).

Spośród wielu działalności występujących zarówno w produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej wybieramy tylko te, które mają być prowadzone w danym gospodarstwie ze względu na warunki agro- i zootechniczne i które corocznie w największym stopniu realizują pożądany cel gospodarowania.

Z powyższego wynika, że racjonalne rozdysponowanie ograniczonych środków produkcji między poszczególne działalności produkcyjne należy do problemów bardzo złożonych. Właściwe bowiem rozdysponowanie środków produkcji determinuje nie tylko ogólne rozmiary produkcji w gospodarstwie rolniczym, ale w głównej mierze również najkorzystniejsze osiągnięcia.

W następnej kolejności określamy ograniczenia limitujące możliwości produkcyjne całego gospodarstwa i poszczególnych działalności, które mają być w nim prowadzone. Ograniczenia mogą dotyczyć bądź wykorzystania istniejących zasobów środków produkcji, bądź proporcji i rozmiarów podejmowanych działalności produkcyjnych.

Pierwszy typ ograniczeń wynika głównie z limitów bilansowych. W symbolice matematycznej ograniczenia te można wyrazić bądź w formie równań bilansowych o ogólnej postaci:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = S_1, \quad (1)$$

bądź w formie nierówności bilansowych typu:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq S_1 \quad (1)$$

gdzie:

a_{ij} — techniczny współczynnik i -ch nakładów na jednostkę j -tego wyrobu

x_j — liczba wyprodukowanych jednostek j -go produktu

S_1 — wielkość zasobów czynnika produkcji nr 1

Jeżeli przykładowo w gospodarstwie rolnym przy pomocy jednego czynnika produkcji S_1 (np. ziemi) podejmujemy produkcję dwóch zbóż, a mianowicie zboża A (pszenica) i zboża B (owies), jeżeli na wyprodukowanie zboża A zużywamy czynnika S_1 w ilości p_1 , a na wyprodukowanie zboża B zużywamy danego czynnika w ilości p_2 , wówczas wiel-

kość produkcji obu zbóż jest limitowana wielkością zasobów czynnika S_1 i może się równać:

$$x_1 p_1 + x_2 p_2 = S_1 \quad (3)$$

Z powyższego związku wynika, że wielkość produkcji zboża A równa się:

$$x_1 = \frac{S_1}{p_1} - \left(\frac{p_2}{p_1}\right) x_2 \quad (4)$$

a wielkość produkcji zboża B równa się:

$$x_2 = \frac{S_1}{p_2} - \left(\frac{p_1}{p_2}\right) x_1 \quad (5)$$

Związki (4) i (5) wyrażają wielkości techniczne ekwiwalentnej produkcji, tj. produkcji o identycznym zużyciu zasobów czynnika produkcji S_1 . Na podstawie tych związków łatwo stwierdzić, że wielkość produkcji zboża A jest liniową kombinacją zasobów czynnika produkcji S_1 i wielkości produkcji zboża B oraz *vice versa*.

Oznaczamy symbolem Δ_1 przyrost produkcji zboża A, gdy nastąpi przyrost czynnika S_1 o jednostkę, oraz symbolem Δ_2 przyrost produkcji zboża B, gdy nastąpi przyrost czynnika S_1 o jednostkę. Wówczas możemy określić następujące relacje:

$$p_1 = \frac{1}{\Delta_1} \text{ oraz } \Delta_1 = \frac{1}{p_1}$$

analogicznie

$$p_2 = \frac{1}{\Delta_2} \text{ oraz } \Delta_2 = \frac{1}{p_2}$$

A więc pomiędzy rozpatrywanymi wielkościami zachodzi następująca proporcja:

$$\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{p_2}{p_1} \quad (6)$$

Uwzględniając powyższe, związki (4) i (5) można wyrazić w następującej postaci:

$$x_1 = \frac{S_1}{P_1} - \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right) x_2 \quad (7)$$

oraz

$$x_2 = \frac{S_2}{P_2} - \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right) x_1 \quad (8)$$

Związki (7) i (8) mówią, że wielkość produkcji określonych gatunków zbóż jest limitowana nie tylko zasobami czynnika produkcji S_1 , lecz również stopą krańcowej substytucji między rozpatrywanymi zbożami. Powyższe równania wyrażają nieskończenie dużą liczbę możliwych programów produkcji zboża A i zboża B, przy całkowitym wyczerpaniu limitującego czynnika produkcji S_1 .

Oprócz omówionych powyżej ograniczeń typu bilansowego bardzo duże znaczenie mają również ograniczenia typu agrotechnicznego. Z jednej strony mają one na celu utrzymanie biologicznej równowagi gleb i zachowania należytej ich urodzajności, z drugiej zaś strony mają one zapewnić właściwą organizację procesów produkcyjnych w gospodarstwie rolniczym.

Ograniczenie rotacyjne, ustalające np. górną ewentualnie dolną dopuszczalną granicę udziału określonej grupy roślin w strukturze zasiewów, można wyrazić następującym zapisem matematycznym:

$$\sum P_j \leq W_i \sum P_j \quad (9)$$

lub nieco inaczej

$$0 \leq W_i \sum P_j - (1 - W_i \sum P_j) \quad (9a)$$

gdzie:

P_j — areal gruntów przeznaczonych pod j -tą grupę roślin

W_i — współczynnik określający proporcję i -tej rośliny w j -tej grupie roślin.

Założmy, że określony został maksymalny areal zasiewu pszenicy, który w strukturze upraw nie może przekroczyć 1/4 ogólnego areału roślin kłosowych. Wówczas ograniczenie to wyrażone zostanie w następującej postaci:

$$\sum x_i \leq 0,25 \sum x_j \quad (10)$$

lub w nieco innym zapisie:

$$0 \geq 0,75 \sum x_i - 0,25 \sum x_j \quad (10a)$$

W podobny sposób możemy wprowadzić do programu ograniczenie o charakterze bardziej ogólnym, limitujące strukturę produkcji całego gospodarstwa. Tak np. ograniczenie właściwych proporcji pomiędzy produkcją roślinną i zwierzęcą oraz ustalenie minimalnego poziomu ich produkcji towarowej można wyrazić następującym zapisem:

$$\sum w_{ij} x_j + \sum w_{i/j+k/} x_{j+k/} \geq A \quad (11)$$

gdzie:

- w_{ij} — wskaźnik określający towarowość produkcji roślinnej
 $w_{i(j+k)}$ — wskaźnik określający towarowość produkcji zwierzęcej
 $x_{(j+k)}$ — wielkość roślinnej produkcji towarowej
 x_j — wielkość zwierzęcej produkcji towarowej.

Jak już wspomnieliśmy, metoda planowania programu może być stosowana tylko w takich warunkach, kiedy istnieje substytucyjność i ograniczoność środków produkcji. Wówczas bowiem występuje problem najkorzystniejszego ich rozdysponowania między poszczególne działalności produkcyjne. Wiadomo, że w gospodarstwie rolnym o ograniczonych zasobach środków produkcji, przy znanych możliwościach uprawy określonych roślin i hodowli odpowiedniego inwentarza, alokacja tych środków pomiędzy działalności może odbywać się różnymi sposobami, a w związku z tym lepiej lub gorzej może być realizowany cel produkcji. Rozstrzygnięcie zatem problemu najkorzystniejszego rozdysponowania ograniczonych środków produkcji w gospodarstwie rolnym należy do zagadnień bardzo trudnych i wymaga właściwego podejścia metodycznego.

Nie ulega wątpliwości, że optymalny program alokacji środków produkcji w gospodarstwie rolnym można wyznaczyć tylko wtedy, gdy określone będzie kryterium jego oceny. Właściwie ustalone kryterium celu winno stanowić bezpośredni miernik, określający przede wszystkim optymalny program struktury produkcji i wskazujący na cel, do którego winno dążyć gospodarstwo rolne reorganizując dotychczasową strukturę produkcji. Prawidłowo ustalone kryterium celu winno ponadto potwierdzić fakty, że gospodarstwo rolne przyjęło właściwy kierunek produkcyjny, że osiągnęło właściwy poziom intensywności, że zastosowało najwłaściwsze metody produkcji i technologii oraz że rozwija procesy produkcyjne przy maksymalnej gospodarności.⁶

Jako kryteria celu produkcji rolniczej mogą być stosowane różne kategorie ekonomiczne, np. zysk, dochód, produkcja, koszty, opłacalność, wydajność pracy itp.

Wydaje się, że podstawowym celem wszelkich zabiegów organizacyjno-produkcyjnych w gospodarstwie rolniczym jest maksymalizacja dochodu brutto na jednostkę produkcyjną. Poziom dochodu brutto jest bowiem sprawdzianem nie tylko słuszności decyzji w zakresie asortymentu produkcji, czy stosowania właściwej technologii produkcji, lecz także gospodarności w procesie produkcyjnym. Maksymalizacja dochodu brutto jest najwłaściwszym kryterium racjonalnego gospodarowania, ponieważ realizuje społeczny cel produkcji. Dochód brutto jest bowiem podstawowym źródłem akumulacji, która warunkuje rozwój sił wytwórczych i wzrost poziomu rozszerzonej reprodukcji. W ten sposób więc

⁶ Por. R. Manteuffel: *Programowanie liniowe i kryterium celu w socjalistycznym przedsiębiorstwie rolnym*, „*Ekonomista*” 1963, nr 5, s. 1010.

jedynym kryterium racjonalnego gospodarowania i zgodności celu produkcji gospodarstwa rolnego ze społecznym celem produkcji winna być kategoria dochodu brutto. Pod warunkiem oczywiście, że dochód brutto w gospodarstwie rolniczym nie będzie celem samym w sobie, lecz nosił będzie charakter trwałości i gwarantował normalne użytkowanie wszystkich środków produkcji.

Naturalnym następstwem w powyższy sposób sformułowanego kryterium optymalizacji działalności produkcyjnej będzie rozwijanie w gospodarstwie rolnym do maksimum tych działalności produkcyjnych, które przynoszą najwyższy dochód brutto. W związku z tym dla każdej działalności produkcyjnej należy ustalić stopień, w jakim one będą realizować przyjęte kryterium celu. Dla wszystkich więc działalności, które mogą być prowadzone w danym gospodarstwie ustalamy według rang wielkość dochodu brutto, w przeliczeniu na jednostkę produkcyjną (na 1 ha, 1 szt., 1 rob.godz.).

Procedurę dochodzenia do programu optymalnego rozpoczynamy od działalności najkorzystniejszych (przynoszących najwyższy dochód brutto), przechodząc kolejno do działalności coraz to mniej korzystnych. Oczywiście postępowanie to rozpoczynamy od tego środka produkcji, który przypuszczalnie przedstawia najbardziej „wąskie gardło”, lub który zamierza się bezwzględnie w pełni wykorzystać. Może to być powierzchnia użytków rolnych lub zasoby siły roboczej. Stąd też raz będziemy starali się wprowadzić do programu te działalności, które dają największą wartość przyjętego kryterium celu, przypadającą na jednostkę powierzchni, innym zaś razem największą wartość przypadającą na jedną roboczogodzinę w ciągu całego cyklu produkcji lub oddzielnie dla poszczególnych okresów szczytowego nasilenia prac w produkcji rolniczej.

Dochodzenie do programu optymalnego odbywa się drogą kolejnych przybliżeń (iteracji), polegających na ustawicznej wymianie jednych działalności produkcyjnych na takie, które lepiej przewartościowują limitujące środki produkcji, aż do momentu, od którego albo dalsze powiększanie kryterium celu przestaje już być możliwe, albo przy którym wszystkie zasoby środków produkcji ulegają całkowitemu wyczerpaniu.

Należy stwierdzić, że przy ograniczonych zasobach środków produkcji funkcja celu osiąga swoje maksimum w tym momencie, gdy nastąpi takie rozdysponowanie środków produkcji, że jakiegokolwiek dalsze ich przesunięcie z jednej działalności produkcyjnej do drugiej nie zwiększa dochodu. Program produkcji można bowiem ulepszać dotąd, dokąd przyrosty krańcowe określonych środków produkcji wykazują różnicowanie, dopóty bowiem istnieją takie rozwiązania, w których zastąpienie jednego środka produkcji przez drugi może zapewnić maksymalizację funkcji celu.

Powyższe wnioski wynikają z samej istoty funkcji celu. Określmy funkcję celu dla przytoczonego uprzednio przykładu z produkcją zboża A i B. Będzie ona miała następującą postać:

$$Z_o = C_w X_1 + C_m X_2 \quad (12)$$

gdzie:

Z_o — ogólna wielkość dochodu brutto

C_w — wielkość dochodu brutto na jednostkę zboża A

C_m — wielkość dochodu brutto na jednostkę zboża B

X_1 — wielkość produkcji zboża A

X_2 — wielkość produkcji zboża B.

Jeżeli do powyższego równania celu w miejsce X_1 (ewentualnie X_2) wstawimy jego równowartość wynikającą ze związku (7) to otrzymamy:

$$Z_o = C_w \left[\frac{S_1}{P_1} - \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2} \right) X_2 \right] + C_m X_2 \quad (13)$$

Po dokonaniu zaś odpowiednich przekształceń otrzymujemy:

$$Z_o = C_w \frac{S_1}{P_1} + \left(C_m - C_w \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \right) X_2 \quad (14)$$

Z powyższego związku wynika, że ogólna wielkość dochodu brutto jest funkcją liniową wielkości produkcji zboża B. Dochód brutto ze wszystkich programów, które kojarzą produkcję zboża A i zboża B na poziomie niezerowym, będzie równy dochodowi przy maksymalnej uprawie zboża A, powiększonemu (ewentualnie pomniejszonemu) o wielkość:

$$\left(C_m - C_w \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \right) X_2 \quad (15)$$

Powyższa wielkość mówi nam, w jakich przypadkach korzystne będzie kojarzenie w planach produkcyjnych uprawy zboża A ze zbożem B. Mówi ona bowiem, o jaką wielkość wzrośnie dochód, gdy produkcję zboża B powiększymy o jednostkę.

Wielkość powyższego wyrażenia, które pozostaje w nawiasach określa się mianem równania kryteryjnego lub decyzyjnego i zapisuje się następującym wzorem:

$$\Delta_z = C_m - C_w \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \quad (16)$$

Jeżeli

$$C_m - C_w \frac{\Delta_1}{\Delta_2} > 0 \quad (17)$$

wówczas wprowadzenie do planów produkcji zboża B będzie korzystne, ponieważ zwiększać będzie dochód brutto.

Gdy natomiast

$$C_m - C_w \frac{\Delta_1}{\Delta_2} < 0 \quad (18)$$

to zwiększenie produkcji zboża B zmniejszać będzie dochód brutto, jaki osiągnięto w przypadku maksymalnej produkcji zboża A.

Ogólnie mówiąc, równania kryteryjne (lub decyzyjne) stanowią podstawę powzięcia decyzji, jak rozdysponować ograniczone zasoby czynników produkcji pomiędzy określone działalności produkcyjne, aby zmaksymalizować kryterium celu.

4. ZASTOSOWANIE METODY PLANOWANIA PROGRAMU DO REORGANIZACJI STRUKTURY PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Próbe opracowania programu reorganizacji dotychczasowej struktury produkcji roślinnej gospodarstwa rolniczego podejmujemy w oparciu o metodę M. Renborga i współpracowników. Ta metoda planowania programu jest najbliższa zasadom programowania liniowego. W metodzie tej oblicza się i porównuje ze sobą kilka lub kilkanaście programów, zależnie od liczby środków produkcji najbardziej limitujących wielkość produkcji. Dla każdego z tych środków produkcji sporządza się bowiem oddzielny program.

Na rozwijanie produkcji roślinnej gospodarstwo przeznaczają 181 ha. Warunki glebowe i ograniczenia rotacyjne zezwalają na uprawę wyszczególnionych poniżej ziemiopłodów w następujących dopuszczalnych rozmiarach:

1) pszenica ozima	30—70 ha	7) kukurydza na zielonkę do	8 ha
2) jęczmień jary	4—10 ha	8) koniczyna i lucerna do	15 ha
3) żyto — maksymalnie	3 ha	9) ziemniaki — maksymalnie	2 ha
4) owies — maksymalnie	3 ha	10) buraki cukrowe	10—20 ha
5) rzepak ozimy	15—35 ha	11) buraki pastewne	4—5 ha
6) bobik	10—25 ha		

Oprócz ograniczonych zasobów ziemi, najbardziej limitującym środkiem produkcji są zasoby siły roboczej w okresach maksymalnego nasilenia prac polowych. W omawianym gospodarstwie występują dwa zasadnicze szczyty zapotrzebowania na siłę roboczą, a mianowicie: szczyt wiosenny trwający w okresie marzec—czerwiec oraz szczyt zniwno-wykopkowy trwający w miesiącach lipiec—październik.

W produkcji roślinnej pracuje na stałe 32 robotników. Licząc, że w okresie szczytu wiosennego długość dnia pracy dla jednego robotnika wynosi 8 godzin, łatwo stwierdzić, że na ten okres w dyspozycji gospo-

darstwa pozostaje 30 720 godzin zasobów siły roboczej ($120 \times 8 \times 32 = 30\,720$). Jeżeli przyjmiemy, że w okresie szczytu żniwno-wykopkowego długość dnia pracy robotnika zatrudnionego przy robotach polowych wynosi 10 godzin, to z obliczeń wynika, iż w tym okresie gospodarstwo rozporządza zasobami siły roboczej równającymi się 38 400 godzin ($120 \times 10 \times 32 = 38\,400$).

Według wstępnej oceny należy przypuszczać, że najważniejszym czynnikiem ograniczającym maksymalizację wielkości dochodu brutto jest areal gruntów ornych. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że ten środek produkcji musi być bezwzględnie w pełni wykorzystany, tzn. żadna część ziemi nie może pozostać w stanie jałowym. Uważamy bowiem, że pozostawienie ziemi ornej w formie odłogu jest szkodliwe zarówno dla gospodarstwa, jak i z punktu widzenia interesów ogólnospołecznych.

Tab. 1. Zestawienie wielkości bazowych
Relevé des grandeurs de base

Rośliny uprawne	Pow. gruntów ornych		Zasoby siły roboczej w okresach:			
	Ograniczenia rotacyjne	Dochód brutto w zł/ha	marzec—czerwiec 30 720 rob. godz.		lipiec—październik 38 400 rob. godz.	
			Nakłady pracy w godz/ha	Dochód brutto w zł/godz.	Nakłady pracy w godz/ha	Dochód brutto w zł/godz.
1	2	3	4	5	6	7
1. Pszenica ozima	30—70	11 353	—	—	189,0	60,00
2. Buraki cukrowe	10—20	9 304	240,0	38,80	293,0	31,70
3. Rzepak ozimy	15—35	9 097	79,0	115,10	118,0	77,10
4. Bobik	10—25	9 061	64,0	141,60	96,0	94,40
5. Buraki pastewne	4—5	4 337	235,0	18,40	288,0	15,00
6. Kukurydza (zielona)	0—8	4 284	32,0	133,90	54,0	79,30
7. Jęczmień jary	4—10	3 491	65,0	53,70	115,0	30,30
8. Owies	0—3	3 461	65,0	53,20	115,0	30,10
9. Koniczyna i lucerna (zielona)	0—15	3 375	89,0	37,90	86,0	39,20
10. Żyto	0—3	1 801	—	—	294,0	6,10
11. Ziemniaki	0—2	—2 565	255,0	—10,00	273,0	—9,40

Zródło: Obliczenia własne.

W związku z tym przy układaniu programu reorganizacji struktury produkcji roślinnej należy w pierwszym rzędzie określić wielkość dochodu brutto przypadającą na jednostkę obszaru uprawianych ziemi-

plodów. Tylko wówczas możliwa jest maksymalizacja wartości przyjętego kryterium. W omawianym gospodarstwie wielkość dochodu brutto przypadającego na 1 ha poszczególnych roślin uprawnych przedstawiają liczby zamieszczone w kolumnie 3 tabeli zestawienia wielkości bazowych (tab. 1).

Z punktu widzenia przyjętego kryterium najkorzystniejszym planem produkcji będzie ten, w którym znajdują się najbardziej dochodowe rośliny uprawne, przy równoczesnym respektowaniu wszystkich ograniczeń. Oznacza to, że program produkcji musi być tak skonstruowany, aby z jednej strony powierzchnia gruntów ornych była całkowicie wykorzystana w możliwie najracjonalniejszy sposób i zgodny z ograniczeniami rotacyjnymi, przy jednoczesnym zachowaniu warunku, że zapotrzebowanie na siłę roboczą nie przekroczy jej zasobów. Z drugiej zaś strony musi on przynosić maksymalny dochód brutto.

Według naszych przypuszczeń zasoby ziemi i siły roboczej stanowią te środki produkcji, które w głównej mierze ograniczają możliwości wprowadzania do planu poszczególnych ziemioplodów w maksymalnych rozmiarach. Aby więc móc limitujące środki produkcji najkorzystniej rozdzielić pomiędzy poszczególne uprawy, należy znać nie tylko wielkość dochodu brutto przeliczoną na 1 ha poszczególnych upraw, lecz również i wielkość dochodu brutto przypadającą na 1 godzinę pracy, poświęconą na uprawę poszczególnych roślin w najbardziej szczytowych okresach produkcji roślinnej. W takim razie należy określić zapotrzebowanie na siłę roboczą w relacji na jednostkę powierzchni każdej z uprawianych roślin i to zarówno w skali całego cyklu produkcyjnego, jak i w okresach, które uważa się za szczytowe. Wielkości dotyczące zapotrzebowania na siłę roboczą przez poszczególne ziemioplody w rozpatrywanych szczytach produkcji polowej podajemy w tabeli danych bazowych w kol. 4 i 6.

Ponieważ poszczególne rośliny wymagają z zasady różnych nakładów pracy, w różnych okresach cyklu produkcyjnego, stąd też stosunek dochodu brutto, uzyskanego z 1 ha poszczególnych roślin do liczby godzin pracy niezbędnych do ich uprawy, różni się nie tylko między uprawianymi roślinami, ale także i w poszczególnych okresach cyklu produkcyjnego (por. liczby zamieszczone w kolumnach 5 i 7 tabeli wielkości bazowych). Fakt ten pozwala na wprowadzenie do programu takich roślin, które zapewniają możliwie największy dochód brutto na jednostkę pracy.

Naturalnie, że najbardziej opłacalną będzie produkcja tych ziemioplodów, które przynoszą największy dochód brutto nie tylko na 1 ha powierzchni uprawnej, lecz również i na 1 godzinę pracy. Stąd też dochodzenie do optymalnego programu struktury produkcji odbywać się

Tab. 2. Zestawienie roślin uprawnych wg ich rangi
Relevé des plantes cultivées selon leur importance

Rangi wg zmniejszającego się dochodu brutto			Na 1 rob. godz. w I okresie		Na 1 rob. godz. w II okresie	
Na 1 ha zasiewów		Ranga	Roślina	Ranga	Roślina	Ranga
Pszemca ozima	1	1	Pszemca ozima	1	Bobik	1
Buraki cukrowe	2	2	Żyto	2	Kukurydza na zielono	2
Rzepak ozimy	3	3	Bobik	3	Rzepak ozimy	3
Bobik	4	4	Kukurydza na zielono	4	Pszemca ozima	4
Buraki pastewne	5	5	Rzepak ozimy	5	Koniczyna i lucerna (zielona)	5
Kukurydza na zielono	6	6	Jęczmień jary	6	Buraki cukrowe	6
Owies	7	7	Owies	7	Jęczmień jary	7
Jęczmień jary	8	8	Buraki cukrowe	8	Owies	8
Koniczyna i lucerna (zielona)	9	9	Koniczyna i lucerna (zielona)	9	Buraki pastewne	9
Żyto	10	10	Buraki pastewne	10	Żyto	10
Ziemniaki	11	11	Ziemniaki	11	Ziemniaki	11

Źródło: Obliczenia własne.

musi poprzez kolejne kombinacje poszczególnych roślin, dających możliwie największy dochód brutto na jednostkę powierzchni i jednostkę pracy.

W tym celu poszczególne rośliny, których produkcja jest możliwa w rozpatrywanym gospodarstwie, zostały uporządkowane według zmniejszającego się dochodu brutto na 1 ha oraz 1 godzinę pracy w okresie szczytu wiosennego i 1 godzinę pracy w okresie szczytu żniwno-wykopkowego. Czynność ta nazywa się rangowaniem działalności produkcyjnych, czyli przypisywaniem dla każdej z nich odpowiedniej liczby całkowitej dodatniej, w takiej kolejności, w jakiej zajmują one miejsce w szeregu uporządkowanym malejąco według dochodu brutto.

Tabela 2 obrazuje kolejność poszczególnych roślin według rang ustalanych w miarę zmniejszającego się przychodu brutto na 1 ha zasiewów, na 1 roboczogodzinę w okresie szczytu wiosennego i na 1 roboczogodzinę w okresie szczytu żniwno-wykopkowego.

Po określeniu niezbędnych wielkości wyjściowych, tzw. wielkości bazowych, przystąpiliśmy do układania kolejnych planów reorganizacji dotychczasowej struktury produkcji roślinnej. Pierwszą wersję takiego planu przedstawia tabela 3. Przy opracowaniu tej wersji planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej za punkt wyjścia przyjęto, że głównym ograniczeniem dalszego rozszerzania wielkości dochodu brutto jest powierzchnia gruntów ornych. Zgodnie z tym, układając program, wprowadzaliśmy przede wszystkim takie uprawy roślin, które dają największą wartość tego dochodu w przeliczeniu na 1 ha zasiewów.

Ostatecznie I wersja programu obejmuje następujące rozmiary upraw:

1) pszenica ozima	70 ha	6) kukurydza na zielono	8 ha
2) buraki cukrowe	20 ha	7) jęczmień jary	10 ha
3) rzepak ozimy	35 ha	8) owies	3 ha
4) bobik	25 ha	9) koniczyna i lucerna	5 ha
5) buraki pastewne	5 ha		

Program ten pozwala osiągnąć 1 643 835 zł dochodu brutto. Wyczerpuje całkowicie zasoby ziemi ornej. Z zasobów siły roboczej pozostawia 18 834 roboczogodzin w okresie prac wiosenno-letnich oraz 8 983 roboczogodzin w okresie prac żniwnych i wykopkowych.

Konstrukcję II wersji planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej oparliśmy na założeniu, że najbardziej limitującym czynnikiem produkcji są zasoby siły roboczej w okresie prac wiosenno-letnich. Podstawą decyzji wprowadzenia poszczególnych roślin do planu jest możliwie największa wielkość dochodu brutto na 1 godzinę pracy

Tab. 3. Pierwsza wersja planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej
 Première version du plan de réorganisation de la structure de la production végétale

Rośliny	Liczba ha	Dochód na 1 ha	Dochód ogółem	Ziemia orna		Praca w I okresie		Praca w II okresie	
				jednostka w ha	liczba jednostek	godz/ha	ogółem	godz/ha	ogółem
Dane wyjściowe									
Pszenica ozima	70	11 353	794 710	1	181	0	30 720 Z	189	38 400
Dochód brutto i rezerwy	—	—	794 710	—	111 R	—	30 720 R	—	13 230 Z 26 170 R
Buraki cukrowe	20	9 304	186 080	1	20 Z	240	4 800 Z	293	5 860 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	980 790	—	91 R	—	25 920 R	—	19 310 R
Rzepak ozimy	35	9 097	318 395	1	35 Z	79	2 765 Z	118	4 130 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 299 185	—	56 R	—	23 155 R	—	15 180 R
Bobik	25	9 061	226 525	1	25 Z	64	1 600 Z	96	2 400 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 525 710	—	31 R	—	21 555 R	—	12 780 R
Buraki pastewne	5	4 337	21 685	1	5 Z	236	1 175 Z	188	1 440 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 547 395	—	26 R	—	20 380 R	—	11 340 R
Kukurydza na zielono	8	4 284	34 272	1	8 Z	32	252 Z	54	432 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 581 667	—	18 R	—	20 124 R	—	10 908 R
Jęczmień jary	10	3 491	34 910	1	10 Z	65	650 Z	115	1 150 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 616 577	—	8 R	—	19 474 R	—	9 758 R
Owies	3	3 461	10 383	1	3 Z	65	195 Z	115	345 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 626 960	—	5 R	—	15 279 R	—	9 413 R
Koniczyna i lucerna (zielona)	5	3 375	16 875	1	5 Z	89	4 452 Z	86	430 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 643 835	—	0 R	—	18 834 R	—	8 983 R

Źródło: Obliczenia własne.

Znaczenie symboli: Z — zużycie produkcyjne, R — rezerwy (zasoby).

Signification des symboles: Z — consommation de production, R — réserves (provisions).

Tab. 4. Druga wersja planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej
Deuxième version du plan de réorganisation de la structure de la production végétale

Rośliny	Liczba ha	Dochód na 1 ha	Dochód ogółem	Ziemia orna		Praca w I okresie		Praca w II okresie	
				Jednostka w ha	Liczba jednost.	godz./ha	ogółem	godz./ha	ogółem
Pszonica	70	11 353	794 710	1	70 Z	0	0 Z	189	13 230 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	794 710	—	111 R	—	30 720 R	—	25 170 R
Bobik	25	9 061	226 525	1	25 Z	64	1 600 Z	96	2 400 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 021 235	—	86 R	—	29 120 R	—	22 770 R
Kukurydza	8	4 284	34 272	1	8 Z	32	256 Z	54	432 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 055 507	—	78 R	—	28 864 R	—	23 338 R
Rzepak ozimy	35	9 097	318 395	1	35 Z	79	2 765 Z	118	4 130 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 373 902	—	43 R	—	26 099 R	—	18 208 R
Jęczmień jary	10	3 491	34 910	1	10 Z	65	650 Z	115	1 150 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 408 812	—	33 R	—	25 449 R	—	17 058 R
Owies	3	3 461	10 383	1	3 Z	65	195 Z	115	345 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 419 195	—	30 R	—	25 254 R	—	16 713 R
Buraki cukrowe	20	9 304	186 080	1	20 Z	240	4 800 Z	293	5 860 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 605 275	—	10 R	—	20 454 R	—	10 853 R
Koniczyna i lucerna	10	3 375	33 750	1	10 Z	89	890 Z	86	860 Z
Dochód brutto i rezerwy	—	—	1 639 025	—	0 R	—	19 564 R	—	9 993 R

Źródło: Obliczenia własne.

Znaczenie symboli patrz tab. 3.

Signification des symboles — v. tab. 3.

w okresie wiosenno-letniego nasilenia prac polowych. Drugą wersję planu obrazuje tabela 4.

Druga wersja planu reorganizacji produkcji obejmuje uprawę ośmiu następujących roślin, w rozmiarach jak poniżej:

1) pszenica ozima	70 ha	5) jęczmień jary	10 ha
2) bobik	25 ha	6) owies	3 ha
3) kukurydza na zielono	8 ha	7) buraki cukrowe	20 ha
4) rzepak ozimy	35 ha	8) koniczyna i lucerna	10 ha

Druga wersja planu daje możliwość osiągnięcia dochodu brutto w wysokości 1 639 025 zł oraz pozostawia w stanie niewykorzystanym 19 564 roboczogodzin w okresie I szczytu i 9 993 roboczogodzin w okresie II szczytu prac polowych.

W trzeciej wersji planu reorganizacji struktury produkcji rozpatrywanego gospodarstwa podstawą podejmowania decyzji wprowadzenia określonych roślin do programu jest wielkość dochodu brutto przypadająca na 1 godzinę pracy w okresie żniwno-wykopkowym. Trzecią wersję planu produkcji ukazuje tabela 5.

Gdyby program ten był realizowany przez kierownictwo gospodarstwa, to byłaby możliwość osiągnięcia 1 630 451 zł dochodu brutto, przy całkowitym wykorzystaniu areálu gruntów ornych i pozostawieniu następujących zasobów siły roboczej: w okresie prac wiosenno-letnich 18 820 roboczogodzin, w okresie zaś prac żniwno-wykopkowych 10 085 roboczogodzin.

Czwarta wersja planu reorganizacji struktury produkcji jest zasadniczo zmodyfikowaną mutacją wersji pierwszej. Po szczegółowym przekonsultowaniu trzech pierwszych wersji kierownictwo gospodarstwa zasugerowało możliwość rozszerzenia uprawy pszenicy ozimej na powierzchni od 30—78 ha, oraz buraków cukrowych na obszarze 10—28 ha. Wszystkie pozostałe ograniczenia zostały utrzymane w mocy. Omawianą wersję planu produkcji przedstawia tabela 6.

Program produkcji według IV wersji dopuszcza uprawę następujących ziemiopłodów:

1) pszenica ozima	78 ha	4) bobik	25 ha
2) buraki cukrowe	28 ha	5) buraki pastewne	5 ha
3) rzepak ozimy	35 ha	6) jęczmień jary	10 ha

Uprawa wyszczególnionych sześciu ziemiopłodów daje możliwość osiągnięcia przez gospodarstwo 1 747 561 zł dochodu brutto. Według tego programu pozostaje do dalszego wykorzystania 17 810 roboczogodzin

Tab. 5. Trzecia wersja planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej
Troisième version du plan de réorganisation de la structure de la production végétale

Rośliny	Liczba ha	Dochód na 1 ha	Dochód ogółem	Ziemia orna		Praca w I okresie		Praca w II okresie	
				jednostka w ha	liczba jednost.	godz/ha	ogółem	godz/ha	ogółem
Bobik Dochód brutto i rezerwy	25 —	9 061 —	226 525 226 525	1 —	25 Z 156 R	64 —	1 600 Z 29 120 R	96 —	2 400 Z 36 000 R
Kukurydza na zielono Dochód brutto i rezerwy	15 —	3 375 —	50 625 277 150	1 —	15 Z 141 R	89 —	1 335 Z 27 785 R	86 —	1 290 Z 34 710 R
Rzepak ozimy Dochód brutto i rezerwy	35 —	9 097 —	318 395 595 545	1 —	35 Z 106 R	79 —	2 765 Z 25 020 R	118 —	4 130 Z 30 580 R
Pszonica ozima Dochód brutto i rezerwy	70 —	11 353 —	794 710 1 330 255	1 —	70 Z 36 R	0 —	0 Z 25 020 R	189 —	13 230 Z 17 350 R
Koniczyna i lucerna (ziel.) Dochód brutto i rezerwy	15 —	3 375 —	50 625 1 440 880	1 —	15 Z 21 R	89 —	1 335 Z 23 685 R	86 —	1 290 Z 16 060 R
Buraki cukrowe Dochód brutto i rezerwy	20 —	9 304 —	186 080 1 626 960	1 —	20 Z 1 R	240 —	4 800 Z 18 885 R	293 —	5 860 Z 10 200 R
Jęczmień jary Dochód brutto i rezerwy	1 —	3 491 —	3 491 1 630 451	1 —	1 Z 0 R	65 —	65 Z 18 820 R	115 —	115 Z 10 085 R

Źródło: Obliczenia własne.

Znaczenie symboli patrz tab. 3.

Signification des symboles — v. tab. 3

Tab. 6. Czwarta wersja planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej
 Quatrième version du plan de réorganisation de la structure de la production végétale

Rośliny	Liczba ha	Dochód na 1 ha	Dochód ogółem	Ziemia orna		Praca w I okresie		Praca w II okresie	
				jednostka w ha	liczba jednost.	godz./ha	ogółem	godz./ha	ogółem
Pszenvca ozima Dochód brutto i rezerwy	78 —	11 353 —	885 534 885 534	1 —	78 Z 103 R	0 —	0 Z 30 720 R	189 —	14 742 Z 23 658 R
Burak cukrowy Dochód brutto i rezerwy	28 —	9 304 —	260 512 1 146 046	1 —	28 Z 75 R	240 —	6 720 Z 24 000 R	293 —	8 204 Z 15 454 R
Rzepak ozimy Dochód brutto i rezerwy	35 —	9 097 —	318 395 1 464 441	1 —	35 Z 40 R	79 —	2 765 Z 21 235 R	118 —	4 130 Z 11 324 Z
Bobik Dochód brutto i rezerwy	25 —	9 061 —	226 525 1 690 966	1 —	25 Z 15 R	64 —	1 600 Z 19 635 R	96 —	2 400 Z 8 924 R
Buraki pastewne Dochód brutto i rezerwy	5 —	4 337 —	21 685 1 712 651	1 —	5 Z 10 R	235 —	1 175 Z 18 460 R	188 —	1 440 Z 7 484 R
Jęczmień jary Dochód brutto i rezerwy	10 —	3 491 —	34 910 1 747 561	1 —	10 Z 0 R	65 —	650 Z 17 810 R	115 —	1 150 Z 6 334 R

Źródło: Obliczenia własne.

Znaczenie symboli patrz tab. 3.

Signification des symboles — v. tab. 5.

Tab. 7. Piąta wersja planu reorganizacji struktury produkcji roślinnej
Cinquième version du plan de réorganisation de la production végétale

Rośliny	Liczba ha	Dochód na 1 ha	Dochód ogółem	Ziemia orna		Praca w I okresie		Praca w II okresie	
				jednostka w ha	liczba jednost.	godz/ha	ogółem	godz/ha	ogółem
Pszenvca ozima Dochód brutto i rezerwy	78 —	11 353 —	885 534 885 534	1 —	78 Z 103 R	0 —	0 Z 30 720 R	189 —	14 742 Z 23 658 R
Burak cukrowy Dochód brutto i rezerwy	33 —	9 304 —	307 032 11 092 566	1 —	33 Z 70 R	240 —	7 920 Z 22 800 R	193 —	9 669 Z 13 989 R
Rzepak ozimy Dochód brutto i rezerwy	35 —	9 097 —	318 395 1 510 961	1 —	35 Z 35 R	79 —	2 765 Z 20 035 R	118 —	4 130 Z 9 895 R
Bobik Dochód brutto i rezerwy	25 —	9 061 —	226 525 1 737 416	1 —	25 Z 10 R	64 —	1 600 Z 18 435 R	96 —	2 400 Z 7 459 R
Jęczmień jary Dochód brutto i rezerwy	10 —	3 491 —	34 910 1 772 396	1 —	10 Z 0 R	65 —	650 Z 17 785 R	115 —	1 150 Z 6 309 R

Źródło: Obliczenia własne.

Znaczenie symboli patrz tab. 3.

Signification des symboles — v. tab. 5.

w okresie miesięcy marzec-czerwiec oraz 6 334 roboczo-godzin w okresie miesięcy lipiec-październik.

Wersję piątą planu produkcji przedstawia tabela 7. Wersja ta obejmuje zaledwie produkcję pięciu ziemiopłodów, a to:

1) pszenica ozima	78 ha	4) rzepak ozimy	35 ha
2) buraki cukrowe	33 ha	5) jęczmień jary	10 ha
3) bobik	25 ha		

Łatwo zauważyć, że w wersji tej zwiększono, w porównaniu z wersją poprzednią, areal uprawny buraka cukrowego kosztem powierzchni uprawy buraka pastewnego. Doszliśmy do przekonania, że całość zabiegów agrotechnicznych przy uprawie buraków pastewnych jest prawie identyczna, jak przy uprawie buraków cukrowych. Ponieważ jednak wielkość dochodu brutto na 1 ha uprawy zdecydowanie przeważa na korzyść buraków cukrowych, przeto zwiększono areal uprawy buraków cukrowych o powierzchnię uprawy buraków pastewnych.⁷

Okazało się, że to przegrupowanie dało program produkcji, który stwarza możliwość osiągnięcia najwyższego z dotychczasowych wersji poziomu dochodu brutto, bo wynoszącego 1 772 396 zł. Według tego programu pozostaje w dyspozycji gospodarstwa 17 785 roboczogodzin w okresie pierwszego szczytu nasilenia prac polowych oraz 6 309 roboczogodzin w okresie drugiego szczytu prac w produkcji polowej. W porównaniu z poprzednimi programami, produkcja roślinna omawianego

Tab. 8. Zbiorcze zestawienie ważniejszych parametrów opracowanych wersji planów reorganizacji struktury produkcji roślinnej

Relevé d'ensemble des paramètres plus importants des versions élaborées des plans de réorganisation de la structure de la production végétale

Wyszczególnienie	Liczba upraw	Ogólna wielkość dochodu brutto	Niewykorzystane środki		
			Grunty orne	Siła rob. I okres	Siła rob. II okres
I. Programy obejmujące całość gruntów ornych					
Wersja I	9	1 643 835	0	18 834	8 983
Wersja II	8	1 639 025	0	19 564	9 993
Wersja III	7	1 630 451	0	18 820	10 085
Wersja IV	6	1 747 561	0	17 810	6 334
Wersja V	5	1 772 396	0	17 785	6 309

Źródło: Obliczenia własne.

programu charakteryzuje się znaczną specjalizacją (dopuszcza uprawę tylko pięciu ziemiopłodów).

⁷ Przytoczone programy reorganizacyjne zaczerpnięto z opracowania W. Kwiecień, S. Wacławowicz na temat plonowania produkcji roślinnej metodą programme planning (maszynopis), Kraków 1968.

Wymienione powyżej dodatnie strony programu produkcji, reprezentowanego przez wersję V ugruntowuje nas w przekonaniu, iż program ten jest programem najracjonalniejszym (optymalnym) ze wszystkich, jakie zostały opracowane. Plan ten całkowicie respektuje wszystkie obowiązujące w gospodarstwie ograniczenia, czyli jest wewnętrznie zgodny. Nie budzi on również zastrzeżeń ze strony kierownictwa gospodarstwa.

Analizując plan optymalny, należy stwierdzić bardzo ważny fakt, a mianowicie, że zasoby siły roboczej pozostającej w dyspozycji gospodarstwa nie limitują jego możliwości produkcyjnych, ponieważ w każdym z okresów pozostawała w nadmiarze pewna liczba roboczogodzin.

Aby ułatwić porównanie podstawowych parametrów zaprezentowanych w niniejszym opracowaniu wersji programów reorganizacji produkcji roślinnej rozpatrywanego gospodarstwa zamieszczamy ich zestawienie (tab. 8).

WNIOSKI

Zaprezentowana w niniejszym opracowaniu metoda programme planning jest bardzo prostą techniką układania optymalnego planu działania, mającego doprowadzić do realizacji obranego kryterium. Mimo swej prostoty daje ona ogólny pogląd na metodę programowania liniowego, gdyż obydwie metody opierają się na tych samych założeniach metodologicznych. Plany produkcyjne obliczone za pomocą metody planowania programu nie odbiegają w istotny sposób od planów obliczonych bardzo precyzyjnymi metodami przy zastosowaniu maszyn elektronicznych.

Metoda planowania programu daje możliwość określenia większej liczby rozwiązań alternatywnych na wszystkich etapach pośrednich, z których rezygnuje się w programowaniu liniowym. Rozwiązania te są bardziej użyteczne w operatywnym kierowaniu gospodarstwem rolnym niż jedno rozwiązanie, optymalne. Pozwalają one bowiem na głębszy wgląd w skomplikowany mechanizm gospodarstwa rolnego. Dzięki rozwiązaniom alternatywnym kierujący gospodarstwem rolnym ma możliwość określenia charakteru wpływu różnych czynników produkcyjnych na organizację i efekty ekonomiczne gospodarstwa, wykrycia błędów i niedociągnięć w dotychczasowych sposobach gospodarowania oraz określenia skutków, jakie mogą w przyszłości nastąpić pod wpływem działania określonych zmian reorganizacyjnych.

Metoda planowania programu w przeciwieństwie do metody programowania liniowego nie stanowi sztywnego, zamkniętego schematu. Umożliwia ona bowiem wprowadzanie w toku postępowania nowych

działalności produkcyjnych, nowych ograniczeń i określonych zmian w zasobach czynników produkcji.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu poszczególne wersje planów reorganizacji produkcji roślinnej pozwalają z jednej strony — na prawidłową ocenę dotychczasowego stanu organizacji tej gałęzi produkcji, prowadzą do wykrycia ewentualnych niedomogów oraz ich przyczyn, z drugiej zaś strony — umożliwiają podejmowanie racjonalnych decyzji; pozwalają niejako na zatwierdzenie pewnych decyzji i odrzucenie innych.

Zaprezentowane mutacje modeli reorganizacyjnych pozwalają wreszcie ujawnić potencjonalne możliwości rozwojowe gospodarstwa, prawidłowo ukierunkować przyszłe procesy rozwojowe oraz dają wizję możliwych osiągnięć ekonomicznych.

Analiza programów reorganizacyjnych opracowanych w zakresie produkcji roślinnej dla rozpatrywanego gospodarstwa pozwala stwierdzić, że zasoby stałej siły roboczej pozostającej w dyspozycji gospodarstwa nie ograniczają możliwości dalszej intensyfikacji produkcji roślinnej. Pozostałe w nadmiarze pewne ilości siły roboczej w okresie wiosenno-letnim można byłoby wykorzystać produkcyjnie przez rozwijanie uprawy takich ziemiopłodów, których czas zejścia z pola przypada przed okresem maksymalnego nasilenia prac polowych. Można byłoby rozwijać uprawy takich roślin, które korzystnie „korespondują” z równomiernym rozkładem prac polowych. Wreszcie stwierdzone nadwyżki siły roboczej można by wykorzystać w produkcji zwierzęcej. Wiadomo bowiem, że rozkład pracy w produkcji zwierzęcej charakteryzuje się dużą równomiernością w ciągu roku, wykazując nawet większe nasilenie w okresach niskiego napięcia prac polowych.

BIBLIOGRAFIA

1. Banasiński A., Weryha A., Żurawicki S.: *Metody matematyczne w naukach ekonomicznych*, Warszawa 1963.
2. Bojarski A. J.: *Matematyka dla ekonomistów*, Warszawa 1963.
3. Candler W.: *A Modified Simplex Solution for Linear Programming with Variable Prices*, „Journal Farm. Econ.”, Vol. 39, 1957.
4. Clarke G. B., Simpson I. G.: *A Theoretical Approach to the Profit Maximization Problems in Farm Management*, „Journal of Agricultural Economics”, t. XIII, nr 3, January 1959.
5. De Lauwe C. J.: *Programme Planning a Simple Method of Determining High Profit Production Plans on Individual Farms*, Paris 1961.
6. De Veer J.: *Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung*, Hilstrup (Westf.) 1963.
7. Dorfman R.: *Application of Linear Programming to the Theory of the Firm*, University of California, Berkeley 1951.

8. Fierich J.: *Programowanie liniowe w rolnictwie*, „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych”, z. 12, Warszawa 1958.
9. Hartman E. H. M.: *Minnesota Farm Possibility Technique and its Application to the Individual Farm*, University of Minnesota, 1958.
10. Heady E. O., Candler W.: *Linear Programming Methods*, The Iowa State University — Ames 1960.
11. Hupkes B. M.: *Bedryfsbegroting in zijn methode in toepassing bij de Landbouw verlichting*, „Landbouwkunding Teijdschrift” 1959, nr 18.
12. Kwiecień W.: *Możliwości wykorzystania geometrycznej metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego w rolnictwie*, „Problemy Ekonomiczne” 1964.
13. Kwiecień W.: *Problem technicznych współczynników pracy w programowaniu liniowym*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Krakowie” 1965, nr 31.
14. Kwiecień W.: *Metoda planowania programu w organizacji produkcji rolniczej*, „Nowe Rolnictwo” 1965, nr 18.
15. Manteuffel R.: *Programowanie liniowe i kryterium celu w socjalistycznym przedsiębiorstwie rolnym*, „Ekonomista” 1963, nr 5.
16. Renborg U.: *Studies on the Planning Environment of the Agriculture Firm*, Uppsala 1962.
17. Sadowski W.: *Teoria podejmowania decyzji*, Warszawa 1960.
18. Schmidt S.: *Metody planowania organizacji gospodarstw w krajach zachodnich*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 1966, nr 2.
19. Wojtaszek Z.: *Zasady organizacji gospodarstwa indywidualnego za pomocą metody planowania programu*, „Nowe Rolnictwo” 1967, nr 10.
20. Wojtaszek Z.: *Czynniki ograniczające wielkość gałęzi w organizacji gospodarstwa indywidualnego za pomocą metody planowania programu*, „Nowe Rolnictwo” 1967, nr 13.

P E Z J O M E

В работе представлена сущность метода программного планирования (Programme Planning Method). Автор на численном примере демонстрирует отдельные этапы достижения оптимального производственного плана в сельском хозяйстве. Особенно подчеркиваются следующие достоинства метода программного планирования: простота процедуры расчета, легкость интерпретации полученных результатов, возможность достижения цели без знания математической аппаратуры. В заключение автор высказывает мысль о широком применении этого метода в оперативной деятельности сельскохозяйственных предприятий и в практике сельских консультантов-инструкторов.

R É S U M É

Dans cet article on a présenté l'essence de la méthode de planification du programme (Programme Planning Method). À l'exemple numérique on a démontré les étapes successives d'obtention du plan optimum

de production dans le ferme agricole. On a souligné particulièrement fort les avantages de la méthode de planification du programme, tels que: simplicité de procédure de calculation, facilité d'interprétation des résultats obtenus, caractère compréhensible et efficacité dans l'atteinte du but sans connaissance d'appareillage mathématique développé. En conclusion on estime que cette méthode doit trouver sa large application dans l'adroite activité des directeurs des fermes agricoles et dans les instructions pratiques données par le service agricole de renseignement.