

plonach okopowych. Wyższa dynamika wzrostu plonów okopowych w tych województwach może więc być w pewnym stopniu wyrazem odrabiania przez rolników gospodarujących obecnie indywidualnie opóźnień, do których dopuścili na tym odcinku w okresie ich gospodarki spółdzielczej.

Duże różnice wystąpiły również w wahlowości plonów buraków między województwami. Jednak różnice te nie wykazują żadnego istotniejszego związku z poziomem średnich plonów:  $r = -0,05$ .

### III. EFEKTYWNOŚĆ NAWOŻENIA

Nawożenie jest podstawowym czynnikiem kształtującym dynamikę plonów naszego rolnictwa i ich zróżnicowania w poszczególnych województwach.

Współczynniki korelacji prostej między dynamiką plonów i nawożenia na 1 ha w okresie lat 1955/56 — 1960/61 wynosiły:

- dla nawożenia mineralnego na 1 ha zasiewów z plonami 4 zbóż:  $r = 0,87$
- dla nawożenia obornikowego na 1 ha zasiewów z plonami 4 zbóż:  $r = 0,87$
- dla nawożenia globalnego (nawozy mineralne + obornik) na 1 ha zasiewów z plonami 4 zbóż:  $r = 0,88$

W analizie naszej ograniczamy się do pewnych uproszczeń metodycznych polegających na tym, że po pierwsze, przeliczamy nawożenie tylko na grunty orne nie uwzględniając łąk, po drugie, rozkładamy nawożenie równomiernie na całą powierzchnię zasiewów (tzn. bierzemy pod uwagę ogólną siłę nawozową a nie konkretny sposób nawożenia), po trzecie, uwzględniamy tylko plony 4 zbóż pomijając plony pozostałych roślin. W ten sposób dynamika plonów 4 zbóż zostaje uznana za reprezentatywną dla dynamiki ogółu plonów. Bogate doświadczenie badawcze problematyki plonów i nawożenia potwierdza dopuszczalność przyjętych przez nas założeń. Można dla przykładu wskazać, że obliczona przy pomocy przedstawionej metody efektywność przyrostu nawożenia wynosi 12,5 kg ziarna (4 zbóż) na 1 kg przyrostu nawożenia jest bardzo zbliżona do wyników uzyskanych bardziej precyzyjnymi metodami<sup>1</sup>. Wyniki te pozwalają również sądzić, że reprezentatywność związku między nawożeniem na 1 ha zasiewów i plonami 4 zbóż dla charakterystyki ogólnej zależności między plonami i nawożeniem jest tak silna, że jakiegokolwiek dalsze uściślenia wpływają na wyniki bardzo nieznacznie.

Powyższe współczynniki uzyskano na podstawie dynamicznego szeregu plonów i nawożenia. Podobne współczynniki uzyskano w analizie statycznej opartej na związku zachodzącym między plonami 4 zbóż i nawożeniem na 1 ha zasiewów w przekroju wojewódzkim. Obliczenie dokonane dla pierwszego i ostatniego roku badanego okresu (nawożenie w r. 1955/56 i plony 4 zbóż w r. 1956 oraz nawożenie w r. 1960/61 i plony w 1961 r.) daje następujące dwa szeregi współczynników korelacji:

nawożenia mineralne	$r_{56} = 0,64$	$r_{61} = 0,65$
nawożenia obornikowe	$r_{56} = 0,42$	$r_{61} = 0,30$
nawożenia globalne	$r_{56} = 0,83$	$r_{61} = 0,73$

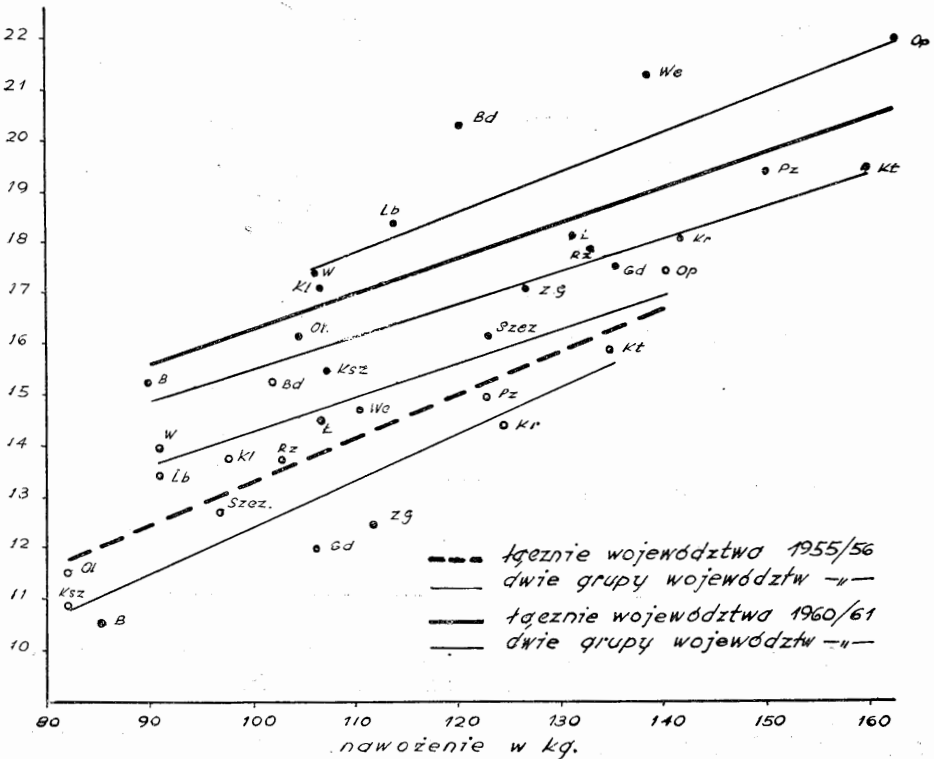
<sup>1</sup> Por. Daniela Gruszczyńska: Badania nad efektywnością nawożenia w Polsce oraz w niektórych krajach europejskich, *Ekonomista* nr 4/1962.

Najsilniejszy związek korelacyjny występuje między globalnym nawożeniem a plonami. Uzyskany wynik stanowi potwierdzenie znanej substytucyjności obu rodzajów nawozów w określonych granicach.

Interesujące wyniki dała bardziej szczegółowa statyczna analiza korelacji nawożenia i plonów. Przeprowadzono ją w oparciu o odpowiednie linie regresji przedstawione na wykresach.

Wykres 4 oparty jest na danych liczbowych o globalnym nawożeniu (nawozy mineralne + obornik) przeliczonym na czysty składnik, wykres 5 wyłącznie na nawożeniu mineralnym.

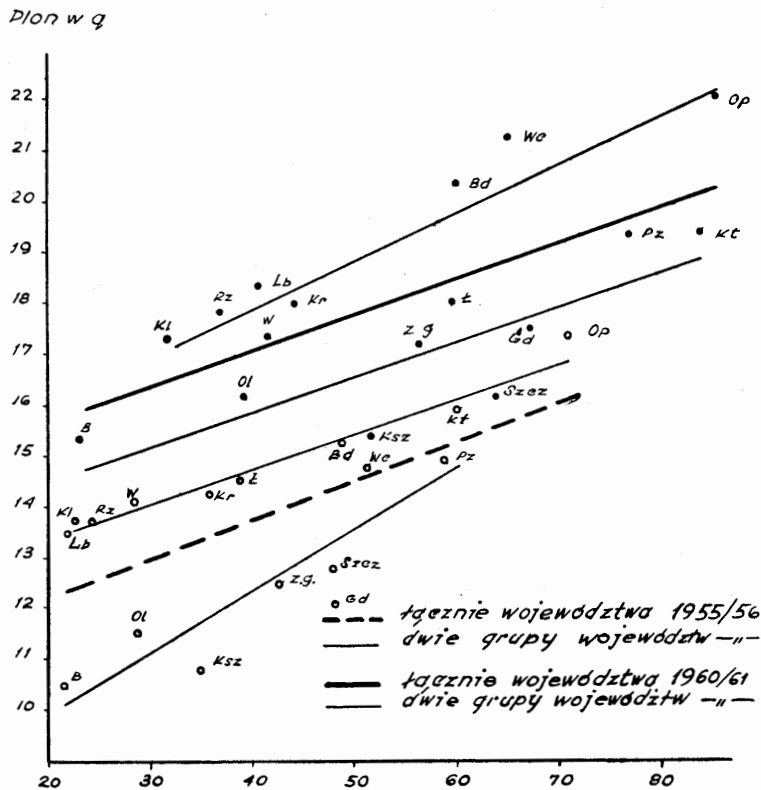
Plon w q



Wykres 4. Krzywe regresji plonów i nawożenia globalnego (w czystym składniku) na 1 ha zasiewów

Na każdym wykresie jest uwidocznionych 6 linii. Linie ciągłe — to krzywe regresji obejmujące ogół województw w kraju, przy czym dolna odnosi się do roku wyjściowego, górna — do roku końcowego. Punkty skupiające się wzdłuż poszczególnych linii regresji odpowiadają poszczególnym województwom i wyrażają empiryczne dane o wysokości nawożenia i plonów w poszczególnych województwach. Linia regresji stanowi teoretyczne odzwierciedlenie punktów na prostej. Przedstawia ona wyrównaną krzywą danych empirycznych i stanowi funkcyjny wyraz związku korelacyjnego nawożenia i plonów. Na wykresie, każdej ciągłej

linii regresji towarzyszy para linii przerywanych, jedna położona wyżej, druga niżej. Obliczyliśmy i wykreśliliśmy te linie w wyniku dokonanego spostrzeżenia, że rozśiew punktów empirycznych wzdłuż ciągłych linii regresji wykazuje swoistą regularność polegającą na tym, że punkty odpowiadające jednej określonej grupie województw leżą stale ponad pod-



Wykres 5. Krzywe regresji plonów i nawożenia mineralnego (w czystym składniku) na 1 ha zasiewów

stawową linią regresji (wykreśloną w sposób ciągły), a odpowiadające drugiej grupie — stale poniżej tej linii. Grupy te nie zmieniają w zasadzie swojego usytuowania w stosunku do linii regresji w obu analizowanych okresach.

Ponadto, jak łatwo stwierdzić, zarówno województwa leżące nad ogólną linią regresji, jak i leżące pod nią wydają się wyraźnie posiadać jakieś własne osie grawitacji, wzdłuż których skupiają się znacznie ściślej niż wzdłuż wspólnej linii regresji.

Spostrzeżenie to nasunęło wniosek o potrzebie oddzielnego potraktowania w analizie korelacyjnej plonów i nawożenia dwu grup województw ukształtowanych na podstawie usytuowania w stosunku do wykreślonych podstawowych linii regresji. Jak się okazuje grupy te z bardzo nieznacznymi wyjątkami są stałe. Do grupy województw położonych w za-

sadzie powyżej linii regresji należą: Kielce, Lublin, Rzeszów, Łódź, Warszawa, Bydgoszcz, Wrocław, Opole, zaś do grupy województw leżących na ogół poniżej linii regresji trzeba zaliczyć: Białystok, Olsztyn, Koszalin, Szczecin, Zieloną Górę, Gdańsk, Poznań, Kraków, Katowice.

Linie przerywane na wykresie są liniami regresji obliczonymi w każdym roku dla wymienionych obu grup województw. Podczas gdy ogólna dyspersja wszystkich województw w stosunku do podstawowej linii regresji wynosiła w okresie początkowym 8,0%, a w okresie końcowym 6,7%, to w stosunku do linii regresji wynosiła ona dla pierwszej grupy województw odpowiednio w obu okresach 3,4 i 5,8% a dla drugiej grupy województw odpowiednio 6,6 i 2,7%. Ścisłszemu skupieniu województw wokół grupowych linii regresji odpowiada oczywiście odpowiedni wzrost siły związku korelacyjnego zachodzącego w poszczególnych grupach województw między nawożeniem a plonami.

Nazwijmy grupę województw leżących poniżej podstawowej linii regresji grupą pierwszą a powyżej — grupą drugą.

Odpowiednie dane o sile związku między nawożeniem i plonami w obu grupach przedstawiają się następująco:

Tabela 7

**Współczynniki korelacji między plonami 4 zbóż i nawożeniem na 1 ha zasiewów w grupach województw**

Grupy województw		Korelacja między plonami 4 zbóż a:			
		globalnym nawożeniem		mineralnym nawożeniem	
		początek okresu	koniec okresu	początek okresu	koniec okresu
grupa 1	$r =$	0,85	0,95	0,90	0,85
grupa 2	$r =$	0,97	0,79	0,96	0,90

Jak widać, po podzieleniu ogółu województw, na opisane dwie grupy uzyskano zasadniczy wzrost siły związku korelacyjnego między nawożeniem a plonami. Oznacza to, że z punktu widzenia zależności między kształtowaniem się plonów i nawożeniem ogół województw w Polsce nie podlega, lub podlega tylko w słabym stopniu jednemu równaniu regresji. Ogół województw daje się natomiast podzielić na dwie grupy, z których każda ukazuje bardzo silne skupienie poszczególnych województw wzdłuż grupowej krzywej regresji. Zjawisko to można zinterpretować jako przejaw zasadniczej odmienności tych dwu grup województw z punktu widzenia charakteru związku między plonami i nawożeniem.

Pierwsza grupa województw reprezentuje stosunkowo niską efektywność nawożenia, druga zaś stosunkowo wyższą. Należy zwrócić uwagę, że w każdej grupie występują zarówno województwa o niskim nawożeniu i niskich plonach, jak i województwa o wysokim nawożeniu i wysokich plonach. Różnica między obu grupami polega natomiast na tym, że przy zbliżonym nawożeniu w obu grupach województw w pierwszej grupie uzyskiwane są plony niższe niż w drugiej. Podstawowej przyczyny przynależności województw do jednej lub drugiej grupy nie udało się dotychczas ustalić.

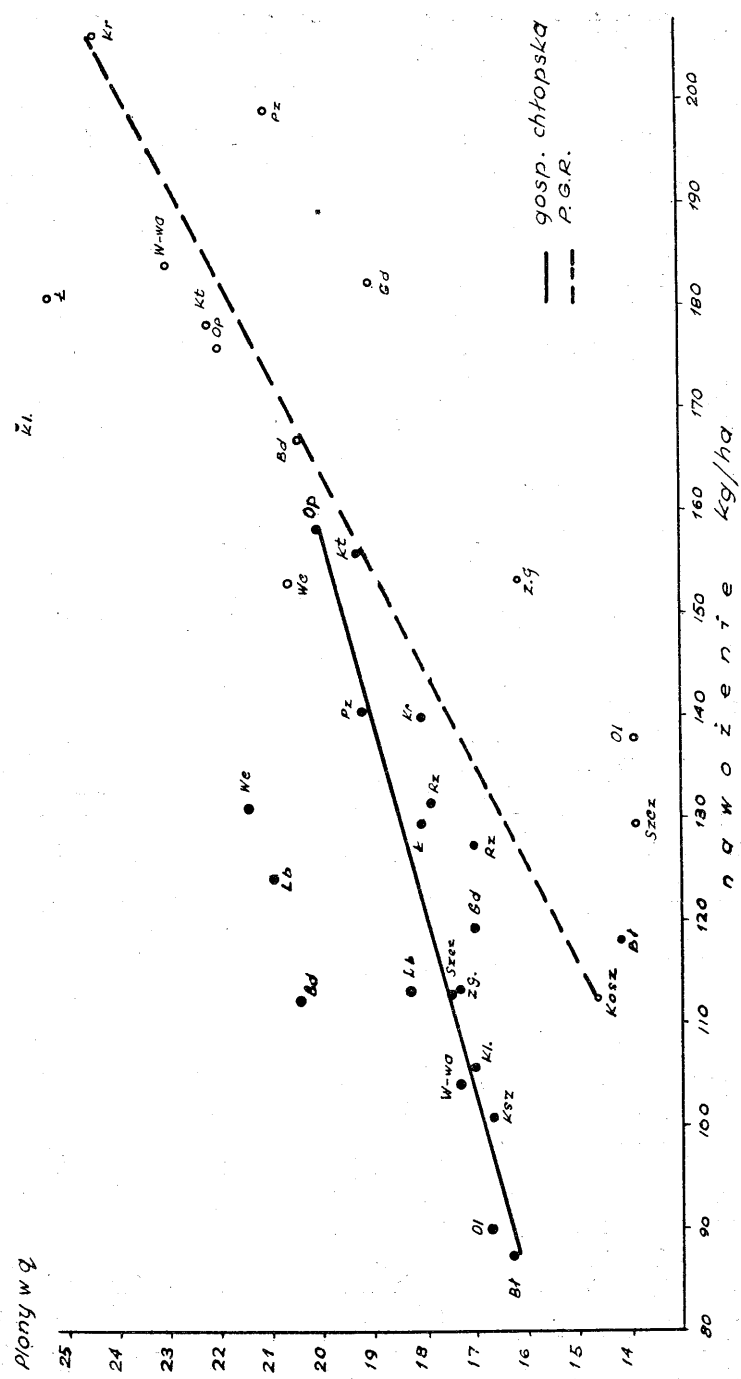
Łatwo jednak zauważyć, że grupa o wyższej efektywności nawożenia obejmuje głównie województwa ziem dawnych, a spośród województw ziem odzyskanych tylko Opole i Wrocław, czyli województwa najpełniej zagospodarowane. Odwrotnie natomiast do grupy niższej efektywności należą głównie województwa ziem odzyskanych (z wyjątkiem Opola i Wrocławia) oraz niektóre województwa ziem dawnych, których przynależność do tej grupy nie jest zrozumiała (z wyjątkiem Białegostoku z dużym udziałem powiatów na ziemiach odzyskanych).

Przeanalizowano również na podstawie danych 1961 r. problem efektywności nawożenia (globalnego) odrębnie dla gospodarki chłopskiej i PGR. Wyniki ilustruje wykres 6. W sposób podobny do opisanego obliczono i wykreślono krzywą regresji globalnego nawożenia i plonów na podstawie danych wojewódzkich. Siła związku korelacyjnego jest tu znów obniżona. Dla gospodarki chłopskiej uzyskaliśmy współczynnik korelacji plonów i globalnego nawożenia:  $r = 0,465$  a dla PGR:  $r = 0,74$ .

Niemniej wzajemne położenie obu krzywych regresji na wykresie 6 może częściowo służyć za podstawę do naświetlenia problemu zróżnicowania efektywności nawożenia w scharakteryzowanych dwóch grupach województw. Jak bowiem widać na wykresie i co zresztą jest wiadome — efektywność nawożenia w naszym rolnictwie jest w poszczególnych sektorach zróżnicowana w ten sposób, że jest wyższa w gospodarce chłopskiej, a niższa na ogół w gospodarce państwowej.

Związek tych danych z analizowanymi wyżej wskazuje, że jedna z przyczyn niższej efektywności nawożenia występująca w pierwszej grupie województw (ziem odzyskanych), jest związana z wysokim udziałem gospodarki PGR-owskiej. Jednocześnie wykres powyższy pozwala stwierdzić, że stosunek między efektywnością nawożenia w PGR i gospodarce chłopskiej nie jest bynajmniej jednolity. Efektywność nawożenia jest w PGR niższa niż w gospodarce chłopskiej. Stopień tego obniżenia jest większy tam w zasadzie, gdzie poziom nawożenia jest niski i maleje wraz ze wzrostem intensywności nawożenia. Świadczy o tym wzajemne usytuowanie krzywych regresji, które przebiegają w stosunku do siebie pod kątem ostrym. Oznacza to, że plony gospodarstw chłopskich są tym **wyższe** od plonów gospodarstw PGR, im niższe jest nawożenie na 1 ha w obu układach i tym **niższe** byłoby w gospodarce chłopskiej od PGR-owskiej, im **wyższe** byłoby nawożenie w obu sektorach. Ta ostatnia sytuacja wystąpiłaby, gdyby krzywą regresji gospodarki chłopskiej ekstrapolować poza maksymalny poziom nawożenia występujący średnio w skali wojewódzkiej w tej gospodarce. Wówczas krzywa regresji dla gospodarki chłopskiej przecięłaby PGR-owską i przebiegała poniżej niej. Do województw o szczególnie wysokiej efektywności nawożenia w PGR należą zwłaszcza: Kielce, Łódź, Warszawa, Katowice, Opole, Kraków, Lublin.

Przed wyprowadzeniem z powyższych danych jakichkolwiek wniosków trzeba sobie jednak jasno uświadomić treść i sens przedstawionych zależności. Pod pojęciem efektywności nawożenia w poszczególnych województwach lub sektorach gospodarczych rozumie się tu stosunek plonów do nawożenia (lub odwrotnie nawożenia do plonów). Odnosi się więc cały plon do jednego czynnika nakładczego, za który przyjmuje się nawozy.



Wykres 6. Krzywe regresji plonów i nawożenia globalnego w czystym składniku na 1 ha zasiewów w gospodarce chłopskiej i PGR w 1961 roku

Nie można jednak interpretować tego wskaźnika jako miernika efektywności gospodarowania. Natomiast należy go interpretować jako wskaźnik i charakterystykę **sposobu gospodarowania**. Mówi on, że w gospodarce PGR-owskiej ponosi się dla uzyskania tego samego plonu wyższy nakład nawozowy na 1 ha niż w gospodarce chłopskiej, lub że przy tym samym nakładzie nawozowym (lecz nieznanym poziomie innych nakładów) uzyskuje się w gospodarce chłopskiej (przy gospodarce na niższych szczeblach intensywności nawozowej) w zasadzie wyższe plony. Jak jednak wiadomo, w obu tych sektorach gospodarczych pozostałe, pozanawozowe nakłady nie są jednakowe. Gospodarka chłopska ponosi wyższe nakłady, zwłaszcza pracy żywej na 1 ha, niż gospodarka PGR. Stąd też zróżnicowanie efektywności nawozów w poszczególnych sektorach i województwach należy traktować jako wskaźnik sposobu gospodarowania, a nie jego efektywności. Każą one przypuszczać, iż wysoka efektywność nawozowa w gospodarce chłopskiej może być w stopniu decydującym spowodowana substytucją nawozów przez pozostałe czynniki nakładcze, zwłaszcza przez żywą pracę.

Powyższe spostrzeżenia są wynikiem analizy przeprowadzonej w aspekcie statycznym. Z kolei zatrzymamy się nad zbadaniem **efektywności przyrostu nawożenia** w czasie, tzn. nad dynamicznym aspektem problemu.

Przedstawione na wstępie krzywe regresji plonów i nawożenia według danych wojewódzkich dla początkowego i końcowego roku badanego okresu pozwalają problem ten częściowo naświetlić. Jak widać na wykresach 4 i 5, położenie wszystkich analogicznych krzywych regresji w obu tych momentach wskazuje na wyraźny **wzrost efektywności nawożenia w czasie**. Każdy bowiem poziom nawożenia daje w obu momentach — jeśli oprzeć się na analogicznych parach krzywych regresji — różny poziom plonów; w początkowym roku badanego okresu niższy, w końcowym roku wyższy. Oznacza to, że wpływ czasu powoduje wzrost efektywności nawożenia.

Przeciętny wzrost efektywności globalnego nawożenia w przeciągu omawianych 5 lat można obliczyć jako różnicę plonów zawierającą się między każdą parą linii regresji. Wynosi ona w przybliżeniu dla wszystkich województw łącznie 2,65 q z 1 ha, czyli około 53 kg. W tymże czasie dokonano się przesunięcie linii regresji w zakresie nawożenia z przedziału 80—140 kg czystego składnika globalnego nawożenia na 1 ha do przedziału 90—160 kg. Średnio, globalne nawożenie w Polsce w okresie 1955/56—1960/61 wzrosło o 20 kg, co daje wzrost 12,5 kg plonu 4 zbóż na 1 kg przyrostu nawożenia.

Zróżnicowanie analizowanej sytuacji jest w obu scharakteryzowanych grupach województw tego rodzaju, że ogólny przyrost plonów i efektywności nawożenia jest większy w grupie o wysokiej efektywności nawożenia i mniejszy w grupie o niskiej.

W poszczególnych województwach na przyrost plonów w badanym okresie składają się dwa czynniki: a) przyrost nawożenia, b) ogólny postęp rolniczy i wzrost efektywności nawożenia. Dla przykładu — jeśli oprzeć się na danych teoretycznych (tzn. wynikających z krzywych regresji), a nie empirycznych, to dla Białegostoku (należącego do grupy niskiej efektywności) otrzymamy następujące dane:

nawożenie początkowe — 85,5 kg/ha przy plonie początkowym = 11,2 q/ha,  
 nawożenie końcowe — 90,0 kg/ha przy plonie końcowym = 14,9 q/ha.  
 przyrost nawożenia — 15,5 kg/ha, przyrost plonu = 3,7 q.  
 Wzrost plonu z tytułu ogólnego postępu = 3,2 q.  
 Wzrost plonu z tytułu przyrostu nawożenia = 0,5 q.

#### IV. STRUKTURA ZASIEWÓW

##### Zboża

W okresie lat 1956—1961 uwidaczniają się wyraźnie dwa podokresy różniące się kierunkiem zmian w strukturze zasiewów. Podstawową tendencją był do roku 1958 wzrost udziału zbóż i spadek udziału przemysłowych oraz pastewnych. Po 1958 roku kierunek zmian jest wręcz odwrotny. Ma miejsce spadek udziału zbóż oraz wzrost udziału przemysłowych i pastewnych. (Wykres 8 s. 36)

Tylko w ciągu dwóch lat od 1956 do 1958 udział zbóż wzrósł w całej gospodarce z 59,8 do 62,2%, czyli o 2,4%. W tym tak krótkim okresie powierzchnia pod 4 zbożami wzrosła prawie o 338 tys. ha, tzn. o 3,8%. Jest to bardzo wysoki wzrost, co ma tym większe znaczenie, że odbywał się przy i tak już stosunkowo wysokim udziale zbóż w strukturze zasiewów. Tendencja wzrostowa udziału zbóż wystąpiła jednocześnie we wszystkich sektorach rolnictwa, najsilniej jednak w gospodarstwach indywidualnych.

Wzrost udziału zbożowych w strukturze zasiewów miał charakter przejściowy i krótkotrwały. Wystąpił w okresie poważnych zmian strukturalnych w rolnictwie, w okresie rozwiązania większości spółdzielni produkcyjnych. Wprowadzenie zasad nowej polityki rolnej podniosło opłacalność zwiększania produkcji rolnej, co znalazło wyraz w uprawie ziemi dotychczas odłogującej przez rolników gospodarujących indywidualnie. Ziemie odłogujące lub będące w słabej kulturze obsiewano w pierwszych latach zagospodarowania przede wszystkim zbożami lub też zwiększano uprawę zbóż na gruntach własnych wykorzystując nowe działki w sposób jeszcze bardziej ekstensywny. O scharakteryzowanych procesach świadczą następujące liczby: powierzchnia zasiewów w gospodarstwach indywidualnych w 1958 roku wzrosła w stosunku do roku 1956 o 1 512,2 tys. ha, czyli o 12,9%, podczas gdy powierzchnia pod zbożami wzrosła o 1 221,1 tys. ha, to jest o 16,8%. Stosunek przyrostu powierzchni pod zbożami do przyrostu ogólnej powierzchni zasiewów, wyrażający udział zbóż w zasiewach na nowozagospodarowanych ziemiach wynosi 80,7%. W PGR i spółdzielniach produkcyjnych miał miejsce tylko nieznaczny wzrost udziału zbóż w tym okresie.

Od 1959 roku rozpoczyna się systematyczny spadek udziału zbożowych w strukturze zasiewów. W ciągu 3 lat udział ten zmalał w całej gospodarce z 62,2 w 1958 roku do 58,4% w roku 1961 (o 3,8%). Ta silna tendencja spadkowa wystąpiła we wszystkich sektorach, aczkolwiek w niejednakowym stopniu. Największy spadek udziału zbóż miał miejsce w PGR o 4,9% (z 49,5% do 44,6%) mimo że udział zbóż w strukturze zasiewów w tych gospodarstwach był i tak najniższy. Spadek udziału zbóż w gospodarstwach indywidualnych wyniósł 3,8% (z 64,2 do 60,4), a w spółdzielniach produkcyjnych 3,4% (z 58,5% do 55,1%).