

Jan Zwolak

Struktura nakładów materialnych oraz izokwanty i krańcowe stopy substytucji w gospodarstwach rodzinnych do 7 ha i 10 i więcej ha (...) : w makroregionie środkowowschodnim

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 32-33,
333-345

1998-1999

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

JAN ZWOLAK

*Struktura nakładów materialnych oraz izokwanty
i krańcowe stopy substytucji w gospodarstwach rodzinnych
do 7 ha i 10 i więcej ha prowadzących rachunkowość rolną
w 1990 i 1991 roku (w makroregionie środkowowschodnim)*

Structure of material outlays and isoquanta and extreme substitution rates
in family farms up to 7 ha and 10 ha plus keeping accountancy
in 1990 and 1991 (in central-eastern macroregion)

Każde gospodarstwo rolne bez względu na jego wielkość dysponuje odpowiednimi zasobami pierwotnych czynników produkcji, tj. pracą żywą oraz użytkami rolnymi. Absolutna produktywność tych czynników uzależniona jest jednak od wielkości zaangażowanego kapitału. Od czasu D. Ricardo, wyróżnia się dwa rodzaje postępu technicznego w rolnictwie: „postęp wzmagający wydajność pracy i postęp techniczny podnoszący produktywność ziemi”.¹ Rola jednego i drugiego we wzroście produkcji rolniczej jest zróżnicowana w gospodarstwie o różnym obszarze. Znajduje to odzwierciedlenie w zmianie relacji kosztów różnych czynników produkcji.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest próba określenia relacji i związków substytucyjnych między pracą żywą i kapitałem zawartym w trwałych środkach produkcji. W wyjaśnianiu wspomnianych zależności uczestniczą także obrotowe środki produkcji.

Gospodarstwa podzieliliśmy na dwie grupy – do 7 ha i tzw. „pełnorolne” 10 i więcej ha.² Przyjęte założenia badań wymagały wyłączenia z analizy grupy gospodarstw 7–10 ha.

¹ D. Ricardo, *Zasady ekonomii politycznej i opodatkowania*, PWN, Warszawa 1957, s. 85; Zob. także S. Felbur, *Problemy wzrostu produkcji rolniczej w Polsce*, PWN, Warszawa 1972.

² M. in. w gospodarstwach powyżej 10 ha – 90% rolników podaje jako główne źródło utrzymania gospodarstwo rodzinne: S. Moskal, *Zasoby ziemi i pracy a wyposażenie i produkcja*, „Zagadn. Ekonom. Roln.” 1993, nr 1-2; D. Niezgoda i inni.

MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODA BADAŃ

Cel tego opracowania będzie realizowany w oparciu o dane zaczerpnięte z ksiąg rachunkowych prowadzonych przez rolników makroregionu środkowowschodniego pod kierunkiem IERiGŻ w Warszawie w latach 1990 i 1991.

Badań relacji i związków substytucyjnych między nakładami pracy żywej, a wyposażeniem gospodarstw w trwałe środki produkcji dokonano w oparciu o metodę funkcji produkcji. Wyznaczyliśmy model funkcji liniowej, kwadratowej, sześcienniej oraz Cobba-Douglasa. Po porównaniu wysokości współczynników determinacji dla tych modeli okazało się, że najlepiej dopasowaną do danych empirycznych jest funkcja Cobba-Douglasa.

Relacje między nakładami pracy żywej a trwałymi środkami produkcji określono na podstawie krańcowych stóp substytucji dla analizowanych gospodarstw i lat.

W analizie wykorzystano również metodę porównawczą.

Obliczenia wykonano w Instytucie Ekonomiki i Organizacji Agrobiznesu AR w Lublinie

WYNIKI BADAŃ

CZYNNIKI WPIYWAJĄCE NA POZIOM PRODUKTYWNOŚCI W BADANYCH GOSPODARSTWACH RODZINNYCH

Czynniki produkcji wraz z organizacją, które przyczyniają się do wzrostu produkcji rolniczej oddziałują równocześnie na poprawę produktywności trwałych środków produkcji. Niektóre z nich przedstawiono w tab. 1.

Względny poziom nakładów bezpośrednio przyczyniających się do wzrostu produkcji rolniczej (tab. 1) w nakładach ogółem na ha UR w gospodarstwach małych (do 7 ha) w 1990 roku wynosił 8,22%, a w 1991 8,13%. Z kolei, w większych (10 i więcej ha) wynosił odpowiednio: 9,16% oraz 11,15%. Najogólniej możemy wskazać, że rolnicy w gospodarstwach większych tworzyli lepsze warunki do wzrostu produkcji rolniczej. Spośród nakładów (tab. 1), w grupie gospodarstw małych obserwujemy większy udział stosowania nasion i sadzeniaków z zakupu (1990 r. o 4,1% oraz 1991 r. o 7,76%). Umożliwiło to lepsze wykorzystanie zastosowanych nawozów i wyższy poziom ich użycia na ha względem gospodarstw większych (1990 r. o 8,51% oraz 1991 r. o 6,16%). Zmniejszenie zużycia na ha nasion i sadzeniaków z zakupu oraz nawozów mineralnych bezpośrednio przyczyniło się do obniżenia produkcji rolniczej w gospodarstwach większych w obu latach.

Poziom nakładów na środki ochrony roślin i zwalczania chwastów na ogół był zbliżony, zarówno w grupach gospodarstw, jak i latach. Wyniki produkcyjne, dzięki ich nakładowi, zależą bardziej od celowości i jakości ich zastosowania,

Tab. 1. Nakłady materialne (na ha UR w %) w gospodarstwach rodzinnych makroregionu środkowowschodniego

Material outlays (per ha of arable land in %) in family farms of central-eastern macroregion

Gospodarstwa	Rok	Nasiona i sadzeniaki z zakupu	Nawozy mineralne	Środki ochrony roślin	Pasze tręciwe z zakupu	Nakłady razem
		%	%	%	%	%
Do 7 ha	1990	17,84	47,87	15,66	18,63	100,00
	1991	19,27	52,36	16,40	11,97	100,00
10 i więcej ha	1990	13,74	39,36	17,05	29,85	100,00
	1991	11,51	46,20	16,98	25,31	100,00

Źródło: dane liczbowe IERiGŻ. Obliczenia własne.

Tab. 2. Struktura trwałych środków ogółem (na ha UR w %) w badanych gospodarstwach rodzinnych makroregionu środkowowschodniego

Structure of total permanent means (per ha of arable land, in %) in the studied family farms of central-eastern macroregion

Trwałe środki	Gospodarstwa:			
	do 7 ha		10 i więcej ha	
	1990 r.	1991 r.	1990 r.	1991 r.
Budynki: mieszkalne	35,64	38,17	19,95	23,48
gospodarcze	31,05	34,66	23,12	25,47
Melioracje	0,15	0,20	0,18	0,07
Inwentarz martwy	18,49	17,45	31,80	26,74
w tym: samochody osobowe	1,53	1,57	2,74	1,96
Las i inne drzewa nieowocowe	10,39	6,91	21,53	22,46
Sad	0,29	0,25	0,34	0,49
Plantacje wieloletnie	0,06	0,02	0,10	0,01
Stado podstawowe:				
łącznie	3,93	2,34	2,98	1,28
w tym: konie robocze	1,83	1,14	0,64	0,16
Razem	100,00	100,00	100,00	100,00

Źródło: dane liczbowe IERiGŻ. Obliczenia własne.

niż od zwiększania poziomu ich nakładu. Oddziaływały one na przyrost produkcji w zbliżonym stopniu.

Kapitał obrotowy w paszach tręciwych ulokowany jest krótkoterminowo, a jego efektywność może być na bieżąco kontrolowana. Poziom użycia pasz tręciwych z zakupu był wyraźnie zróżnicowany i obniżył się w 1991 roku w obu grupach gospodarstw. Obniżenie to wyniosło w grupie gospodarstw małych 2,22%, a w większych 4,54%. Pomimo wyższego poziomu pasz tręciwych z zakupu w grupie gospodarstw większych, obniżenie ich użycia było istotne

Tab. 3. Wybrane charakterystyki badanych gospodarstw rodzinnych*
Selected characteristics of the studied family farms

Określenie zmiennych	Jednostka miary	Grupa obszarowa	Średnia arytmetyczna		Współczynnik zmienności (V) %		Rozstęp od - do	
			1990 r.	1991 r.	1990 r.	1991 r.	1990 r.	1991 r.
Produkcja globalna rolnicza (y_1)	tys. zł/gosp.	do 7 ha 10 i więcej ha	24 464,50 63 451,30	29 897,00 83 080,40	40,82 49,08	39,56 38,20	8 152 - 49 288 25 901 - 220 394	12 676 - 59 967 36 648 - 147 722
Nakłady pracy żywej (x_1)	rbd/gosp.	do 7 ha 10 i więcej ha	373,33 589,32	354,41 598,25	32,35 25,49	32,05 21,23	117,5- 750 340,0- 1 000	177,5- 600,6 389,4- 866,8
Trwale środki produkcji (x_2)	tys. zł/gosp.	do 7 ha 10 i więcej ha	121 305,00 328 783,00	198 379,00 623 427,00	51,37 49,41	68,58 48,84	18 175 - 314 045 86 936 - 803 715	33 610 - 620 336 226 736 - 1 457 350
Obrotowe środki produkcji (x_3)	tys. zł/gosp.	do 7 ha 10 i więcej ha	15 957,80 34 900,10	21 635,50 48 756,70	46,08 36,13	53,00 39,14	3 940 - 37 966 13 433 - 72 274	5 059 - 51 297 13 536 - 91 869

Źródło: dane liczbowe IERiGŻ. Obliczenia własne.

* Liczebność gospodarstw w latach: 1990 r. 1991 r.

- gospodarstwa o powierzchni do 7 ha 62 23

- gospodarstwa o powierzchni 10 i więcej ha 55 23

Tab. 4. Relacje przyrostów trwałych środków produkcji (Δx_2) do przyrostu pracy żywej (Δx_1) w miarę wzrostu zaangażowanego kapitału i przy stałej (średniej) produkcji globalnej rolniczej w tys. zł/gospodarstwo
 Relations between increases in permanent production means (Δx_2) and increases in live labour (Δx_1) with the growth of capital involvement and with constant (mean) global agricultural production in thousands of zloty/a farm

		Grupa do 7 ha:				Grupa 10 i więcej ha:			
Trwałe środki produkcji w tys. zł/gosp. (x_2)	1990 r.	Nakłady pracy w rbd/gosp. (x_1)		$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$ w tys. zł/gosp.	Trwałe środki produkcji w tys. zł/gosp. (x_2)		Nakłady pracy w rbd/gosp. (x_1)	$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$ w tys. zł/gosp.	$\frac{\Delta x_2}{(-\Delta x_1)}$ w tys. zł/gosp.
		1991 r.	1990 r.		1991 r.	1990 r.			
65 000	130 000	391,48	355,80	2 176,41	150 000	300 000	719,53	400,39	1364,74
100 000	200 000	378,84	354,39	3 460,09	240 000	465 000	638,41	509,13	1663,55
135 000	270 000	370,26	353,41	4 779,30	330 000	630 000	588,70	601,24	1908,56
170 000	340 000	363,81	352,65	6 125,06	420 000	795 000	553,65	682,19	2122,63
205 000	410 000	358,65	352,06	7 492,37	510 000	960 000	526,96	757,50	2308,35
240 000	480 000	354,36	351,56	8 877,73	600 000	1 125 000	505,60	826,03	2480,66
275 000	550 000	350,70	351,14	10 278,59	690 000	1 290 000	487,93	890,45	2638,72
310 000	620 000	347,51	350,74	11 693,13	780 000	1 455 000	472,94	950,54	2788,08

Źródło: obliczenia własne na podstawie estymowanych modeli funkcji.

i wyniosło ponad 15%, na hektar UR. Co w skali większego gospodarstwa było dużym obniżeniem.

Racjonalnie zastosowane środki produkcji wzmagające produktywność gleby, zwierząt i roślin prowadzą do wzrostu produkcji rolniczej, ale także do poprawy jej efektywności. Zróżnicowane ich zastosowanie w analizowanych gospodarstwach zależy nie tylko od potencjału produkcyjnego gospodarstwa, ale również od relacji między cenami na artykuły rolnicze a cenami na środki produkcji³ wzmagające produktywność. Stąd, określone warunki ekonomiczno-rolnicze wpływają w znacznym stopniu na strukturę użycia wspomnianych środków produkcji.

Wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa zmniejsza się wartość trwałych środków przypadających na ha UR (tab. 2). Wzrasta również ich wykorzystanie, rozpatrywane od strony technicznej. W małych i średnich gospodarstwach preferuje się intensywne gałęzie produkcji absorbujące znaczny potencjał pracy i kapitału.⁴ Poszczególne rodzaje trwałych środków charakteryzują się różnym poziomem produktywności i mogą spełniać różne funkcje ekonomiczno-organizacyjne w gospodarstwie.⁵

Budynki (tab. 2) w grupie do 7 ha w 1990 roku stanowiły 66,69%, a w 1991 72,83% ogólnej wartości trwałych środków, zaś w grupie 10 i więcej ha odpowiednio: 43,07% i 48,95%. Rola ich ogranicza się jedynie do wspierania procesu produkcji rolniczej. Mając powyższe na względzie możemy wskazać, że struktura trwałych środków w gospodarstwach małych była mniej korzystna dla wzrostu produktywności, niż w większych. Potrzeba ograniczenia ich udziału w strukturze, wynika ze zmian w technologii produkcji. Wpłynęło to na zróżnicowanie badanych grup gospodarstw.

Drugie miejsce zajmuje inwentarz martwy, tj. maszyny i narzędzia rolnicze. Ten rodzaj trwałych środków ma szczególne znaczenie, ponieważ stanowi substytut pracy żywej w gospodarstwie. Badane grupy gospodarstw istotnie różniły się nasileniem tego czynnika w strukturze trwałych środków. Biorąc pod uwagę znacznie wyższy poziom maszyn i narzędzi na 1 ha UR w przeciętnym gospodarstwie większym (1990 r. o 13,31%, a w 1991 r. o 9,29%) dochodzimy do wniosku, że kompleksowość mechanizacji prac w tej grupie była wyższa. Ponadto, większy obszar gospodarstwa w tej grupie sprzyjał racjonalniejszemu wykorzystaniu maszyn.

³ J. Reinstein, Z. Nałęcz, D. Iwon, E. Paziak, *Koszty jednostkowe, dochodowość i opłacalność produkcji rolniczej w gospodarstwach indywidualnych w 1990 roku*, „Zagadn. Ekonom. Roln.”, 1991 nr 6.

⁴ J. Zwolak, *Produktywność środków trwałych i ich zwązki substytucyjne z pracą żywą w wybranych gospodarstwach chłopskich w latach 1984 i 1985*. Praca doktorska, Biblioteka Główna AR Lublin.

⁵ H. Płudowski, D. Niezgoda, *Siła robocza w procesie intensyfikacji produkcji rolniczej w gospodarstwach rodzinnych [w:] Zatrudnienie i kwalifikacje ludności rolniczej*, PWRiL, Warszawa 1979.

Trzecim składnikiem w strukturze trwałych środków jest las i inne drzewa nieowocowe. Uruchomienie tego kapitału jest elastyczne w zależności od potrzeb gospodarstwa, co umożliwia korzystne kształtowanie ceny jego użycia. Gospodarstwa większe w obu latach na ha UR miały dominujący udział tego rodzaju doskonałego kapitału rezerwowego (1990 r. o 11,14% i 1991 r. o 15,55%). Umożliwia im to, zabezpieczenie się na wypadek niekorzystnych warunków ekonomiczno-rolniczych.

Następnym składnikiem jest stado podstawowe. Jego łączny udział w obu latach był wyższy w gospodarstwach małych (w 1990 r. o 0,95%, a w 1991 r. o 1,06%). Tendencję spadkową w tego rodzaju trwałych środkach obserwujemy zarówno w grupach gospodarstw, jak i latach. W stadzie podstawowym istotnie zmniejszył się udział koni roboczych, zarówno w gospodarstwach małych, jak i większych. Jednak w małych istnieją potencjalne możliwości wzrostu produkcji rolniczej po wyeliminowaniu koni.

Kolejnym składnikiem trwałych środków są melioracje. Obok budynków i maszyn stanowią one tę część trwałych środków, która charakteryzuje się brakiem własnej siły wytwórczej.⁶ Środki finansowe zainwestowane w melioracje stwarzają warunki do poprawy wartości użytkowej gleby. Nasilenie udziału tego rodzaju trwałych środków było na ogół zbliżone, jak się wydaje, w związku z mieszanym w regionie występowaniem obu grup gospodarstw.

Pozostałe rodzaje trwałych środków ze względu na ich niski udział w strukturze zarówno w badanych gospodarstwach, jak i latach nie miały większego wpływu na zróżnicowanie produktywności.

Na poziom produktywności trwałych środków ogółem ma wpływ udział w nich trwałych środków produkcji, a to ze względu na bezpośredni ich udział w wytwarzaniu produktów rolniczych. W gospodarstwach małych trwałe środki produkcji stanowiły w 1990 roku 64,36%, a w 1991 roku 61,83% trwałych środków ogółem. Z kolei, w gospodarstwach większych udział ten przedstawiał się odpowiednio: 80,05% oraz 76,51%. Gospodarstwa większe miały więc potencjalnie lepsze warunki do osiągnięcia wyższej produktywności trwałych środków ogółem. Spośród trwałych środków produkcji do grupy „ożywionych” środków zaliczono następujące ich rodzaje: las i inne drzewa nieowocowe, sad, plantacje wieloletnie oraz stado podstawowe produkcyjne. Udział tej grupy w trwałych środkach produkcji w gospodarstwach małych, w 1990 roku wynosił 22,79%, a w 1991 roku 15,40%. W gospodarstwach większych odpowiednio: 31,17% oraz 31,67%. Analiza tych proporcji wskazuje na zróżnicowane reagowanie rolników badanych gospodarstw na zmieniające się warunki ekonomiczno-rolnicze.

Trwałe środki pochodzenia nierolniczego (tzw. „nieożywione) do których zaliczono: budynki gospodarcze, melioracje oraz maszyny i narzędzia stanowiły

⁶ G. Blohm, *Ogólna ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, PWRiL, Warszawa 1965.

w gospodarstwach małych w 1990 roku 77,21%, a w 1991 roku 84,60% ogólnej wartości trwałych środków produkcji. Z kolei, w większych omawiany udział wynosił odpowiednio: 68,83% oraz 68,33%. Zróżnicowanie udziału w strukturze trwałych środków było duże zarówno w grupie składników tzw. „ożywionych”, jak i „nieożywionych” w badanych gospodarstwach i latach. Wzrost udziału „ożywionych” w strukturze (gospodarstwa większe) jest korzystny dla poprawy poziomu produktywności trwałych środków produkcji. Równocześnie zwiększają one zapotrzebowanie na „nieożywione”. Nasuwa się zatem uwaga, iż potencjalnie lepsze warunki produktywności trwałych środków były w gospodarstwach większych, co potwierdza wcześniej przytoczone spostrzeżenia. Staje się korzystne powiększanie udziału środków produkcji bezpośrednio przyczyniających się do wzrostu produkcji rolniczej, a także angażowanie w tej grupie gospodarstw trwałych środków pochodzenia przemysłowego. Istnieją w nich potencjalne warunki poprawy produktywności trwałych środków produkcji.

WYBRANE CHARAKTERYSTYKI BADANYCH GOSPODARSTW

Te charakterystyki zmiennych to średnie arytmetyczne, współczynniki zmienności (V) oraz rozstęp zawiera tab. 3.

Z danych tej tabeli wynika, że współczynnik zmienności (V) dla produkcji globalnej rolniczej był w gospodarstwach do 7 ha prawie taki sam w 1990, jak i 1991 roku (1,26%). Natomiast, współczynnik ten dla trwałych środków produkcji w 1991 roku – był wyższy o 17,21%; dla obrotowych środków produkcji różnica wynosiła 6,92% (przy na ogół zblżonej zmienności nakładów pracy żywej).

Współczynnik zmienności dla produkcji globalnej w gospodarstwach grupy 10 i więcej ha zmniejszył się w 1991 roku o 10,88%. Podobny kierunek zmian dotyczył nakładów pracy żywej (o 4,26%), przy jednoczesnym wzroście dla produkcji obrotowych środków o 3,01%. Dla trwałych środków produkcji współczynnik ten (V), był na ogół podobny w obu analizowanych latach tej grupy gospodarstw.

Z porównania współczynnika zmienności (V) wynika, iż do niewielkiego obniżenia się zmienności produkcji globalnej rolniczej w grupie gospodarstw do 7 ha przyczynił się znaczny przyrost trwałych środków produkcji. Współczynnik zmienności obrotowych środków produkcji w gospodarstwach grupy do 7 ha był wyższy o 3,91%, względem gospodarstw większych. Przedstawione zróżnicowanie zmienności jest obrazem zmian wewnętrznej struktury zmiennych w obrębie analizowanych gospodarstw i lat.

PRODUKCJA GLOBALNA ROLNICZA, A TRWAŁE ŚRODKI PRODUKCJI I NAKŁADY PRACY ŻYWEJ
ORAZ OBROTOWE ŚRODKI PRODUKCJI

Zależność między produkcją globalną rolniczą (y_1) a trwałymi środkami produkcji (x_2) i nakładami pracy żywej (x_1) oraz obrotowymi środkami produkcji (x_3) wyrażają następujące funkcje:

do 7 ha:

1990 r.:

$$y_1 = 9,2798 x_1^{0,6069} x_2^{0,0463} x_3^{0,3861}$$

$$R^2_{1.1,2,3} = 0,8601$$

1991 r.:

$$y_1 = 22,4178 x_1^{0,7643} x_2^{0,0070} x_3^{0,2625}$$

$$R^2_{1.1,2,3} = 0,8397$$

10 i więcej ha:

1990 r.:

$$y_1 = 3,3327 x_1^{0,3807} x_2^{0,0969} x_3^{0,5898}$$

$$R^2_{1.1,2,3} = 0,6875$$

1991 r.:

$$y_1 = 94,0929 x_1^{0,0459} x_2^{-0,0252} x_3^{0,6304}$$

$$R^2_{1.1,2,3} = 0,6684$$

Parametry wszystkich przedstawionych tu funkcji są istotne przy poziomie $\alpha = 0,01$. Uzasadnia to celowość posłużenia się nimi przy analizie interesujących nas zjawisk.

Aby zobrazować zmiany w wartości interesujących nas czynników względem produkcji globalnej rolniczej, odniesiemy funkcję dla roku 1991 do funkcji z 1990 r.;

do 7 ha:

$$\frac{y_{1(91)}}{y_{1(90)}} = \frac{22,4178 x_1^{0,7643} x_2^{0,0070} x_3^{0,2625}}{9,2798 x_1^{0,6069} x_2^{0,0463} x_3^{0,3861}}$$

Oznaczając, względny przyrost produkcji $y_{1(91)}/y_{1(90)}$ przez P (P_1 – dla kolejnej pary funkcji) i wykonując dzielenie po prawej stronie równania uzyskujemy:

$$P = 2,4158 x_1^{0,1574} x_2^{-0,0393} x_3^{-0,1236}$$

Z równania tego wynika, że elastyczność produkcji wzrosła w 1991 roku względem nakładów pracy żywej, a zmniejszyła się względem trwałych środków produkcji oraz obrotowych środków produkcji. Z porównania elastyczności

produkcji względem zmiennych w obu analizowanych latach w gospodarstwach małych obserwujemy najwyższą elastyczność względem nakładów pracy żywej, średnią względem trwałych środków produkcji, a najniższą względem obrotowych środków produkcji. Odbywało się to, w warunkach wzrostu wartości trwałych środków produkcji i obrotowych środków produkcji (inflacja), przy prawie niezmiennych nakładach pracy żywej, ale nieznacznym spadku produkcji globalnej rolniczej (tab. 3).

Podobnego odniesienia funkcji dokonaliśmy dla grupy gospodarstw 10 i więcej ha, gdzie uzyskaliśmy następujące równanie:

$$P_1 = 28,2332 x_1^{-0,3348} x_2^{-0,1221} x_3^{0,0406}$$

Z równania tego wynika, że najniższa elastyczność produkcji była w odniesieniu do nakładów pracy żywej, średnia względem trwałych środków produkcji, a najwyższa względem obrotowych środków produkcji. Następowало to, w warunkach zmniejszenia nakładów pracy żywej, wzrostu obrotowych środków produkcji oraz prawie niezmiennych trwałych środków produkcji (tab. 3). Zatem, był to proces korzystny.

Z porównania analizowanych równań wynika, że wzrost produkcji globalnej rolniczej następował przy zróżnicowanych technikach: pracochłonnych w gospodarstwach małych, i kapitałochłonnych w gospodarstwach większych.

Suma elastyczności produkcji w obu grupach gospodarstw i latach była większa od jedności, co oznacza, że produkcja wzrastała szybciej niż interesujące nas czynniki razem wzięte. Wyjątek stanowiły gospodarstwa większe w 1991 roku, gdzie suma współczynników elastyczności wynosiła 0,6511. Z porównania sum elastyczności względem roku 1990 w grupie gospodarstw małych obserwujemy obniżenie się sumy elastyczności o 0,53%, podczas gdy, w grupie gospodarstw większych obniżenie to wynosi ok. 39%. Znalazło to, odzwierciedlenie w zmniejszonym przyroście produkcji globalnej rolniczej badanych grup gospodarstw.

SUBSTYTUCJA NAKŁADÓW PRACY ŻYWEJ TRWAŁYMI ŚRODKAMI PRODUKCJI

Przedstawione wcześniej równania regresji sprowadziliśmy do równań regresji cząstkowej, uwzględniając średni poziom obrotowych środków produkcji (x_3) zarówno w grupach gospodarstw, jak i latach. Pozwoliło to, po przekształceniach, które tu pomijamy, na wyprowadzenie interesujących nas izokwant⁷ z równań regresji cząstkowej, gdzie przedstawiliśmy jeden czynnik (x_1) jako funkcję drugiego x_2 , przy określonym (stałym) poziomie produkcji. W ten sposób otrzymaliśmy następujące równania izokwant:

⁷ R. G. D. Allen, *Ekonomia matematyczna*, PWN, Warszawa 1961.

do 7 ha:

1990 r.:

$$x_1 = \left(\frac{y'_1}{389,3198 x_2^{0,0463}} \right)^{\frac{1}{0,6069}};$$

1991 r.:

$$x_1 = \left(\frac{y'_1}{308,0167 x_2^{0,0070}} \right)^{\frac{1}{0,7643}}$$

10 i więcej ha:

1990 r.:

$$x_1 = \left(\frac{y'_1}{1592,778 x_2^{0,0969}} \right)^{\frac{1}{0,3807}};$$

1991 r.:

$$x_1 = \left(\frac{y'_1}{84897,26 x_2^{-0,0252}} \right)^{\frac{1}{0,0459}}$$

Podstawiając do równania izokwenty różne wielkości, mieszczące się w zakresie rozstępu trwałych środków produkcji, wyznaczono odpowiadające im nakłady pracy przy średnim (obliczonym z funkcji) poziomie produkcji globalnej rolniczej. Wyniki zestawiono w tab. 4, a izokwenty wykreślono na ryc. 1 i 2.

Z wykreślonych izokwant dla gospodarstw małych (ryc. 1) wynika, że w 1990 roku dominowały w nich techniki głównie pracochłonne. W roku tym, obserwujemy podobieństwo izokwant w gospodarstwach zarówno do 7 ha, jak i 10 i więcej ha (ryc. 1 i 2).

Izokwanta 1991 roku w grupie gospodarstw do 7 ha (ryc. 1) wskazuje na przesunięcie technik na bardziej kapitałochłonne. W 1990 roku obserwujemy spadek nakładów pracy z 391,48 rbd do 347,51 rbd (43,97 rbd) (tab. 4 – grupa do 7 ha), a wzrost do 65000 tys. zł do 310000 tys. zł poziomu trwałych środków produkcji (245000 tys. zł). Podczas gdy, w 1991 roku następuje spadek nakładów pracy z 355,80 rbd do 350,74 rbd (5,06 rbd), a poziom trwałych środków produkcji wzrósł wówczas ze 130000 tys. zł do 620000 tys. zł (490000 tys. zł). Zatem, co mogło być powodem tak istotnych wahań? Ani ilość rbd, ani wartość trwałych środków produkcji gwałtownie nie zmieniła się (przecena 1990 rok). Wydaje się, że zaznaczył się tu, m. in. wpływ inflacji. Był to równocześnie powód, niedorzeczności izokwenty dla 1991 roku (nie było potrzeby jej wykreślenia) w grupie gospodarstw 10 i więcej ha, które charakteryzuje wysoka skala produkcji rolniczej.

Przedstawione zmiany związków substytucyjnych można pokazać również w oparciu o wyznaczenie krańcowych stóp substytucji, które są pierwszymi pochodnymi izokwant. Wyrażają je następujące wzory:

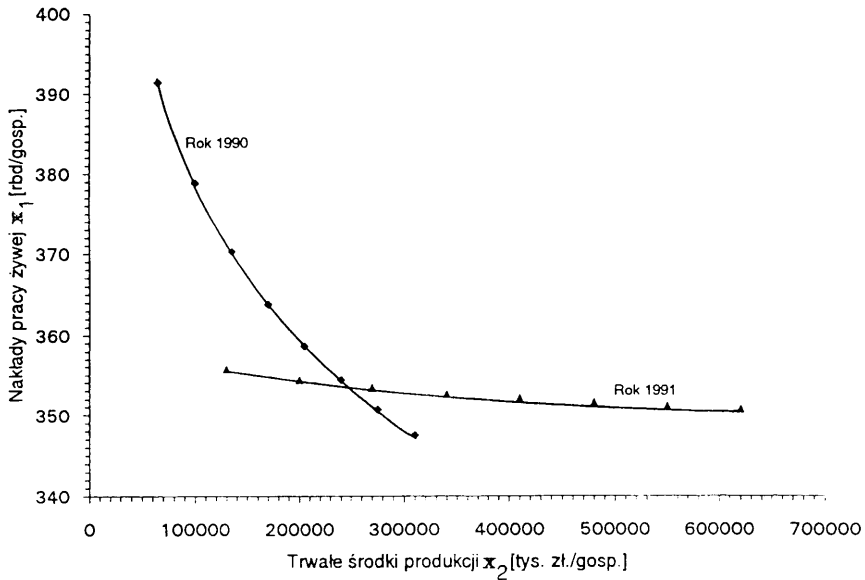
do 7 ha:

1990 r.:

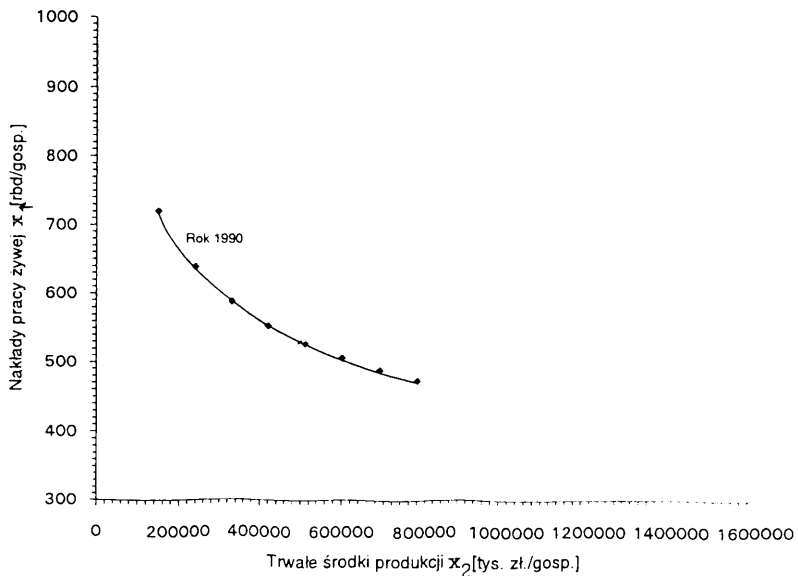
$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = - \frac{0,6069 x_2}{0,0463 x_1};$$

1991 r.:

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = - \frac{0,7643 x_2}{0,0070 x_1}$$



Ryc. 1. Izokwanty ilustrujące raty substytucji między nakładami pracy żywej i trwałymi środkami produkcji w gospodarstwach do 7 ha (przy tej samej średniej wartości produkcji globalnej rolniczej)
 Isoquanta showing substitution rates between live labour outlays and permanent production means in farms up to 7 ha (with the same mean value of global agricultural production)



Ryc. 2. Zależność między nakładami pracy żywej i trwałymi środkami produkcji w gospodarstwach 10 i więcej ha
 Relations between live labour outlays and permanent production means in farms of 10 plus ha

10 i więcej ha:

1990 r.:

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{0,3807 x_2}{0,0969 x_1};$$

1991 r.:

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{0,0459 x_2}{(-0,0252) x_1}$$

Z wzorów tych wynika, że zastępowanie pracy żywej trwałymi środkami produkcji było droższe w gospodarstwach do 7 ha, niż w 10 i więcej ha. Niezbędny przyrost kapitału zaangażowanego w trwałe środki produkcji, aby zastępować nim 1 rbd nakładu pracy żywej w miarę przechodzenia od technik mniej do bardziej kapitałochłonnych i pracooszczędnych przedstawiono w tab. 4.

Wynika z niej, że zarówno gospodarstwa małe, jak i większe potrzebowały coraz więcej kapitału, aby zastąpić 1 rbd pracy. Wyjątek stanowią gospodarstwa większe w 1991 roku, w których obserwujemy dodatnie krańcowe stopy substytucji. W konsekwencji jest to brak warunków do racjonalnego gospodarowania wynikających z nieefektywnej techniki wytwarzania.

Analiza wyników przeprowadzonych badań pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. W związku z płynnością krańcowych stóp substytucji pomiędzy nakładami pracy i kapitałem, z roku na rok, możliwość określenia optymalnych technik wytwarzania w perspektywie jest niemożliwa.

2. W przypadku braku substytucyjności nakładów trudno o racjonalne gospodarowanie, wynikające z nieefektywnej techniki produkcji. Przykładem takiego stanu są gospodarstwa 10 i więcej ha. W których nie udowodniono związków substytucyjnych pomiędzy nakładami pracy żywej a trwałymi środkami produkcji w 1991 roku. Wynikało to z istotnego pogorszenia się możliwości produkcyjnych gospodarstw rodzinnych, w tym szczególnie grupy 10 i więcej ha, m. in. w wyniku inflacji.

3. Poprawienie relacji pomiędzy cenami na artykuły rolnicze a cenami środków produkcji pochodzenia przemysłowego, w warunkach dużego udziału trwałych środków produkcji, tzw. „ożywionych”, stwarza potencjalnie lepsze warunki do wzrostu produkcji rolniczej w gospodarstwach grupy 10 i więcej ha.

SUMMARY

The study of relations and substitution relationships between live labour and the capital follows from the need to lower the costs of agricultural production in family farms of different sizes.

The analysis points out the lowering of production possibilities in 1991, both in the farms of 7 ha and 10 ha plus. However, the latter ones proved to be most susceptible to the economic conditions. Besides, the analysis explains the conditions for the productiveness of the production property in the farms of different size.