

Dionizy Niezgoda

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ZMIANY EFEKTYWNOŚCI SUBSTYTUCJI PRACY LUDZKIEJ KAPITAŁEM W TOWAROWYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH W POLSCE

Streszczenie: W opracowaniu dokonano retrospektywnej oceny zmian ekonomicznej efektywności substytucji nakładów pracy ludzkiej strumieniem kapitału w reprezentatywnej grupie towarowych gospodarstw rolnych w latach 2004-2009 w Polsce. Doskonalenie metod produkcji w gospodarstwach w Polsce ma istotne znaczenie zarówno dla konsumentów, jak i właścicieli gospodarstw rolnych, a także dla zakresu Wspólnej Polityki Rolnej. Intensywność substytucji nakładu pracy strumieniem kapitału i jej zmiany były dodatnio skorelowane z poziomem i zmianami opłacalności produkcji rolniczej w badanych latach.

Słowa kluczowe: substytucja, czynniki produkcji, gospodarstwa rolne, efektywność.

1. Wstęp

Substytucja jest istotą stosunków wymiennych, ponieważ odzwierciedla proces zamiany (zastępowania, podstawiania) jednych wartości na inne za pośrednictwem rynku i form pozarynkowych, np. między gałęziami produkcji w gospodarstwie. Zrozumiałe jest, że tej problematyce poświęca się dużo uwagi zarówno w mikroekonomii, jak też w marketingu i zarządzaniu.

Podstawą procesów wymiany są negocjacje, w których między stronami występuje współpraca i konkurencja¹. Wynik przetargu dystrybucyjnego między stronami negocjacji może mieć charakter ekwiwalentny lub nie. Jeśli nastąpiła ekwiwalentna zamiana jednej wartości na inną, to wówczas mamy do czynienia z substytucją. Z kolei gdy podział zysku w przetargu dystrybucyjnym był między stronami nierówny, wówczas ujawnia się konkurencja². Zjawisko substytucji przejawia się rów-

¹ „Strony muszą współpracować, aby dojść do wzajemnie korzystnego porozumienia [...]. W literaturze dotyczącej negocjacji sytuacja taka jest nazywana przetargiem dystrybucyjnym, gdyż strony targując się o cenę, określają sposób podziału zysku z transakcji”; zob.: W.F. Samuelson, S.G. Marks, *Ekonomia menedżerska*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 729.

² E.O. Heady, *Ekonomika produkcji rolniczej*, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa 1967, s. 189; P.A. Samuelson, W.D. Nordhaus, *Ekonomia*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN,

niez w procesach produkcyjnych realizowanych w różnych gałęziach gospodarki i przedsiębiorstwach, w tym także w towarowych gospodarstwach rolnych³. Substytucja jest podstawą racjonalizacji relacji: czynnik:czynnik, produkt:produkt czy czynnik:produkt. Mając to na względzie, R.G.D. Allen wyróżnił trzy rodzaje substytucji, odpowiadające poszczególnym równowagom cząstkowym w ramach równowagi ogólnej przedsiębiorstwa⁴.

Substytucja w procesach produkcyjnych stymulowana jest przez rzadkość zasobów. Rzadkość jest podstawową przesłanką substytucji w sferze produkcji, ponieważ odzwierciedla konflikt interesu między ludzką nieograniczonością w dążeniu do satysfakcji a ograniczonością zasobów umożliwiającą jej osiągnięcie na danym etapie rozwoju gospodarczego. Zasygnalizowany konflikt interesów jest też źródłem dokonującego się postępu technicznego, biologicznego, organizacyjnego i ekonomicznego, w wyniku którego powstają nowe wartości użytkowe, te zaś – po wdrożeniu do procesów produkcji – przekształcają się w innowacje. Według M. Treacy'ego, „innowacje, które powodują obniżenie kosztów produkcji, mają dużo większy długoterminowy wpływ na poziom życia niż jakakolwiek „błędna alokacja” zasobów produkcyjnych, w jakimś szczególnym momencie”⁵.

Substytucja dóbr i usług w sferze produkcji jest podstawą kształtowania wzrostu i rozwoju przedsiębiorstw, w tym rolnych. Zdaniem M.E. Portera, „Penetracja rynku w celu zabezpieczenia swojej pozycji na wypadek pojawienia się substytutów jest głównym powodem, dla którego firmy i branże dążą do ciągłego wzrostu. Pojawienie się substytutów jest podstawową przyczyną powodującą osłabienie ich siły”⁶.

Substytucja jest też główną przesłanką powstawania zmian, rozumianych jako „przekształcenie organizacji, jej otoczenia, struktury, techniki lub ludzi”⁷. Przyczyny powodujące potrzebę zmian mogą być bardzo różne, ale z reguły można je sklasyfikować jako mierzalne i niemierzalne, prestiżowe lub ekonomiczne. Ważnym elementem wywołującym potrzebę substytucji w zakresie wyżej wymienionych elementów są zmiany m.in. Wspólnej Polityki Rolnej, tworzącej szanse dla bene-

Warszawa 2004, s. 623 i 639; M.E. Porter, *Przewaga konkurencyjna*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006, rozdz. 8: Substytucja.

³ D. Niezgoda, *Ekonomika substytucji w rolnictwie*, PWN, Warszawa 1986.

⁴ I wzrost zużycia s-tego czynnika/spadek zużycia r-tego czynnika = stopa substytucji między czynnikami;

II spadek produkcji s-tego produktu/wzrost produkcji r-tego produktu = stopa substytucji między produktami;

III wzrost produkcji s-tego produktu/wzrost zużycia r-tego czynnika = produktywność r-tego czynnika względem s-tego produktu; zob.: R.G.D. Allen, *Ekonomia matematyczna*, PWN, Warszawa 1961, s. 702.

⁵ M. Treacy, *Polityka rolno-żywnościowa w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1997, s. 72.

⁶ M.E. Porter, *Przewaga...*, s. 333.

⁷ S.P. Robbins, D.A. DeCenzo, *Podstawy zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 323.

ficjentów i zarazem pogarszającej względną pozycję tych, którzy z dotacji i subsydiów nie skorzystali lub uniemożliwiono im to.

Bardzo szeroki zakres substytucji uzasadnia tezę o celowości wspierania mechanizmu substytucji⁸. Porter⁹ twierdzi, że substytucja jest jedną z pięciu sił kształtujących rentowność przedsiębiorstw w sektorze, w tym także towarowych gospodarstw rolnych.

Celem tego opracowania jest ocena zmian ekonomicznej efektywności substytucji pracy ludzkiej kapitałem w procesach produkcji realizowanych w towarowych gospodarstwach rolnych w Polsce w latach 2004-2009.

2. Metoda badań

Gospodarstwo dąży do wyboru najbardziej efektywnych, z ekonomicznego punktu widzenia, metod wytwarzania, tzn. takich kombinacji usług świadczonych przez czynniki produkcji na rzecz procesu produkcyjnego, które umożliwiają minimalizację kosztów produkcji. Ma to szczególne znaczenie, gdyż rolnicy są „cenobiorcami”, kombinacje zaś są możliwe ze względu na pewien zakres substytucyjności czynników.

Ogólną przesłanką metodyczną zapewniającą możliwość wzajemnego zastępowania się w procesie produkcji dóbr będących substytutami są ich wspólne cechy użytkowe, dzięki którym rywalizują one z sobą o świadczenie usługi na rzecz danego procesu produkcyjnego. W zależności od stopnia zastępowania się mówimy, że jeden z substytutów ulega w danym procesie ekstensyfikacji, a drugi intensyfikacji, co pozwala osiągać wynik produkcji na założonym poziomie przy przeciętnych warunkach klimatycznych. Przyjęcie kryterium potrzeby do określania związków substytucyjnych wynika stąd, że poszczególne substytuty mogą wchodzić w różne związki o charakterze substytucyjnym, np. maszyny i środki chwastobójcze są substytutem pracy ludzkiej, tworząc zarazem grupę substytutów ostatnio wymienionego czynnika.

Cel badań zrealizowano na podstawie danych liczbowych zebranych w towarowych gospodarstwach rolnych w Polsce dla potrzeb systemu rachunkowości Polski FADN. Tym samym merytoryczna treść badanych zmiennych w latach 2004-2009 jest zgodna z ich obowiązującą nomenklaturą w polskim FADN, co zapewnia ich metodyczną porównywalność w czasie i przestrzeni. W badaniu uwzględniono następujące cechy¹⁰: SE131 – produkcja ogółem w złotych, SE011 – nakłady pracy ludzkiej ogółem w robotnikogodzinach (rbh), SE025 – powierzchnia użytków rolnych (UR) w ha, SE270 – koszty ogółem w złotych.

⁸ M.E. Porter, *Przewaga...*, s. 373, 374.

⁹ M.E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1992, s. 22-23.

¹⁰ Charakterystykę tych cech zamieszczono w tab. 1.

Spośród różnych metod umożliwiających analizę omawianego kierunku substytucji wybrano funkcję produkcji typu Cobba–Douglasa, gdzie jako zmienną zależną uwzględniono SE131, a pozostałe cechy (SE011, SE025 i SE270) jako zmienne niezależne. Ten model funkcji oszacowano metodą najmniejszych kwadratów, a istotność współczynników regresji, a zarazem współczynników elastyczności produkcji względem każdej ze zmiennych niezależnych oceniono w każdym roku przy użyciu testu t-Studenta. Aproxymowane modele funkcji były podstawą do wyznaczenia równań izokwant. Izokwanta to linia łącząca punkty będące współrzędnymi substytutów SE011 i SE270, zapewniająca ten sam poziom produkcji. Opierając się na równaniach izokwant, ustalono współrzędne badanych cech (SE011 i SE270) przy średniej wielkości produkcji w danym roku oraz przeciętnej powierzchni UR. Następnie, po pomnożeniu nakładów pracy w rbh przez parytetowe wynagrodzenie dla pracowników w każdym roku, ustalono koszty pracy. Dzięki temu możliwe było określenie zmian efektywności różnych metod produkcji na izokwantach oraz w latach 2004–2009. Oceny nasilenia oraz zmian substytucji pracy kapitałem dokonano za pomocą krańcowej stopy substytucji. Z matematycznego punktu widzenia krańcowe stopy substytucji są pierwszymi pochodnymi równań izokwant określonych dla każdego roku oddzielnie.

Badana próba gospodarstw jest reprezentatywna dla rolnictwa w Polsce.

3. Wyniki badań

Badane cechy mają charakter agregatowy i mierzalny. W ich charakterystyce statystycznej uwzględniono średnie arytmetyczne oraz współczynniki zmienności. Dane liczbowe dotyczące wyżej wymienionych cech zestawiono w tabeli 1. Zamieszczone w niej trzy cechy mają postać strumienia, a powierzchnia UR jest wielkością stałą, do której odnoszone są z reguły zmiany intensywności pozostałych zmiennych.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna badanych cech towarowych gospodarstw rolnych w Polsce w latach 2004–2009

Rok badań	Liczebność próby (szt.)	Poziom i współczynniki zmienności (%) badanych cech:							
		SE131		SE011		SE025		SE270	
		zł	%	rbh	%	ha UR	%	zł	%
2004	10999	159 394	146,74	4518,65	62,64	30,21	140,22	117 855	159,67
2005	10771	156 815	148,46	4583,43	69,78	31,92	139,18	119 103	150,86
2006	11057	165 267	149,79	4559,30	72,76	31,67	142,32	124 742	154,09
2007	11189	190 251	143,55	4471,51	71,72	31,99	136,91	138 184	149,65
2008	10976	192 184	149,62	4526,22	73,49	34,54	126,77	157 229	150,92
2009	10937	191 061	169,17	4512,28	76,04	36,44	124,69	163 563	162,10

Źródło: dane liczbowe Polski FADN oraz obliczenia własne.

Z tabeli wynika, że poziom intensywności nakładów pracy (SE011) był najmniej zróżnicowany z wszystkich analizowanych zmiennych. Wskazuje to na dążność właścicieli gospodarstw towarowych do ograniczenia nakładów tego czynnika i przez to wzrostu jego produktywności¹¹. Znajduje to również potwierdzenie we wzroście elastyczności gospodarowania tym czynnikiem w latach kryzysowych.

Charakterystyczne jest również to, że różnica między powierzchnią UR w przeciętnym gospodarstwie do 2007 r. była stosunkowo niewielka. W badanych gospodarstwach bardzo powoli zarysowuje się tendencja do wzrostu koncentracji ziemi w latach 2008 i 2009, czyli w okresie załamania się koniunktury w rolnictwie. Rolnicy dobrze zarządzający swymi gospodarstwami uznali, że jest to dobry okres na zwiększenie w nich stopnia koncentracji ziemi. Utrzymywanie się tego trendu będzie dla rolników korzystne, ponieważ sprzyja zmniejszaniu się intensywności konkurencji między nimi i zwiększaniu akumulacji kapitału.

Pośród rozpatrywanych cech najwyższy współczynnik zmienności wystąpił w przypadku kosztów ogółem (SE270). Z jednej strony wskazuje to na wysoki stopień elastyczności tej cechy w gospodarstwach, a z drugiej na jego uzależnienie od stopnia przechwytywania części wytworzonej w gospodarstwach wartości dodanej przez ich partnerów biznesowych. Równocześnie potwierdza to duże znaczenie różnych rodzajów kosztów ogółem jako substytutów nakładów pracy ludzkiej, a w węższym zakresie – powierzchni i jakości użytków rolnych.

Charakterystyczne jest też, że stopień zmienności SE270 zawarty w przedziale od 149,65 p.p. do 162,10 p.p., jest zbliżony do ustalonego dla produkcji ogółem (SE131) od 143,55 p.p. do 169,17 p.p. Pośrednio można sądzić, że w badanych latach czynnik SE270 determinował poziom SE131 i był głównym substytutem czynnika pracy na poziomie operacyjnym w gospodarstwach.

Omawiany w tym opracowaniu kierunek substytucji będzie analizowany na podstawie równań izokwant określających zależność między nakładami pracy w rbh i kosztami ogółem w złotych w kolejnych latach:

2004 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,9345 SE011^{0,0836} SE025^{0,0278}} \right)^{\frac{1}{0,9642}}$$

$$R^2 = 0,9345$$

2005 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,5609 SE011^{0,1076} SE025^{-0,0191}} \right)^{\frac{1}{0,9990}}$$

$$R^2 = 0,9251$$

2006 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,5154 SE011^{0,1154} SE025^{-0,0136}} \right)^{\frac{1}{0,9873}}$$

$$R^2 = 0,9227$$

¹¹ G. Blohm, *Ogólna ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa 1965, s. 284-285. Czynniki określające jej poziom.

2007 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,7417 SE011^{0,1276} SE025^{0,0336}} \right)^{\frac{1}{0,9505}}$$

 $R^2 = 0,9223$

2008 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,5464 SE011^{0,1016} SE025^{-0,0211}} \right)^{\frac{1}{1,0000}}$$

 $R^2 = 0,9297$

2009 r.:

$$SE270 = \left(\frac{SE131}{0,3804 SE011^{0,0624} SE025^{-0,0754}} \right)^{\frac{1}{1,0685}}$$

 $R^2 = 0,9327$

Duży stopień prawdopodobieństwa ($p < 0,000$) współczynników regresji w podanych równaniach oraz wysoki poziom współczynników determinacji wskazują na dobre dopasowanie tego modelu funkcji do współrzędnych badanych cech. Z porównania współczynników elastyczności produkcji w wyżej wymienionych równaniach jednoznacznie wynika, że korzystniejsze było zastępowanie czynnika SE011 czynnikiem SE270 w badanych gospodarstwach i latach, ponieważ sprzyjało poprawie efektywności realizowanych w nich procesów produkcji.

Tabela 2. Zmiany opłacalności metod produkcji określonych przez współrzędne izokwant SE011* i SE270 w gospodarstwach o średniej powierzchni UR (SE025) oraz wartości produkcji (SE131) w latach 2004-2009 w Polsce

Lp.	Poziom nakładów pracy w badanym roku w rbh	Opłacalność produkcji określona przez stosunek SE131 do kosztów substytutów według współrzędnych izokwant w % w roku:					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
		Obliczony na podstawie aproksymowanych równań poziom SE131 w zł:					
		161 199,82	153 108,18	160 218,41	187 306,20	187 531,10	182 553,76
1	1000	113,00	102,76	99,80	104,78	96,64	96,12
2	2000	112,60	103,76	102,38	107,93	97,52	94,03
3	3000	109,57	101,63	101,15	106,90	95,60	90,62
4	4000	105,70	98,45	98,54	104,35	92,76	86,94
5	5000	101,66	94,92	95,38	101,16	89,58	83,30
6	6000	97,66	91,32	92,01	97,72	86,33	79,81
7	7000	93,79	87,78	88,64	94,23	83,12	76,51
8	8000	90,15	84,38	85,34	90,81	80,04	73,41
9	9000	86,63	82,44	82,16	87,49	77,08	70,51

* Koszt pracy (SE011) ustalono, mnożąc parytetową stawkę za rbh w każdym z badanych lat 2004-2009: 8,33 zł; 8,66 zł; 9,02 zł; 9,81 zł; 10,74 zł; 11,31 zł przez liczbę rbh.

Źródło: dane liczbowe Polski FADN oraz obliczenia własne.

Wskazany tu kierunek substytucji pracy kapitałem na poziomie procesu produkcyjnego jest uzasadniony również zmianami demograficznymi. Z prognozy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi wynika, że liczba zatrudnionych w rolnictwie zmniejszy się do 2030 r. o 6,46 p.p. Celowość omawianego kierunku substytucji potwierdza również wysoka dynamika wzrostu parytetowej opłaty za jedną rbh w 2009 r. względem 2004 r. – jej przyrost wyniósł 35,77 p.p.

Analiza ekonomicznej efektywności stosowanych metod produkcji w badanych latach wymagała wyznaczenia wielkości produkcji przy przeciętnym poziomie badanych zmiennych niezależnych. Obliczona wartość produkcji (SE131) w latach 2004-2009 r. wynosiła odpowiednio w złotych: 161 199,82; 153 108,18; 160 218,41; 187 306,20; 187 531,10; 182 553,76. Posiłkując się przeciętnym nasileniem SE131 oraz SE025, obliczono współrzędne izokwant w każdym roku, ilustrujące wybrane metody produkcji, a następnie obliczono wskaźniki opłacalności tych metod (tab. 2).

Z danych liczbowych zawartych w tabeli wynika, że opłacalność stosowanych metod produkcji determinowana była przez proporcję między substytutami. Wraz ze wzrostem poziomu nakładów pracy ludzkiej (SE011) i ekstensyfikacji kosztów ogółem (SE270) w danym roku opłacalność stosowanych metod produkcji ulegała istotnemu pogorszeniu.

W badanych latach stosunkowo korzystny poziom opłacalności metod produkcji w towarowych gospodarstwach rolnych stosujących niskie nakłady pracy miał miejsce do 2007 r. W następnych dwu latach opłacalność analizowanych metod produkcji coraz bardziej widocznie się obniżała. W latach 2008 i 2009, bez względu na poziom intensywności wykorzystywania czynnika pracy ludzkiej, omawiane metody były nieopłacalne. Ogólną tego przyczyną była różnica dynamiki wzrostu parytetowej opłaty za rbh w 2009 r. względem roku bazowego (2004) o 35,77 p.p. wobec spadku stopy procentowej¹² kosztów ogółem o 22,15 p.p.

Opłacalność produkcji w „przeciętnym gospodarstwie” badanej próby w każdym z lat od 2004 do 2009 wyniosła odpowiednio: 102,51; 98,75; 99,64; 104,50; 93,36; 89,03 p.p. Wskazuje to, że w okresie sześciu lat produkcja (SE131) – określona względem sumy kosztów nakładów pracy przy przyjęciu parytetowej opłaty za rbh oraz kosztów ogółem (SE270) – opłacalna była tylko w latach 2004 i 2007. Tak wysoki poziom zmienności wskaźnika opłacalności produkcji rolniczej podkreśla wrażliwość większości gospodarstw na zmianę warunków rynkowych i osiąganą w nich wielkość akumulacji kapitału. Jest to szczególnie niekorzystne w czasach kryzysowych, destabilizujących w nich równowagę między przychodami a kosztami przy braku rezerw finansowych. Prowadzi to do istotnego obniżenia w towarowych gospodarstwach rolnych siły negocjacyjnej przy pozyskiwaniu kapitału obcego niezbędnego do podtrzymania działalności gospodarstwa i utrzymania rodziny.

¹² Wyceny dokonano, opierając się na dwuletnich obligacjach skarbowych: w 2004 r. wyniosły średnio 6,50 p.p., a w 2009 r. 5,06 p.p. (www.obligacje.pl, 15.02.2011).

Wysoki poziom zmian opłacalności metod produkcji w analizowanych latach wskazuje na potrzebę wysokiej elastyczności systemów otwartych¹³, jakimi są m.in. towarowe gospodarstwa rolne. Ograniczeniem przejawiania się tej elastyczności są jednak długie cykle produkcyjne większości upraw roślinnych, a także niektórych kierunków użytkowania zwierząt, oraz niski poziom nadwyżek finansowych uzyskiwanych przez rolników, co ogranicza zmianę tych metod produkcji dzięki inwestycjom.

Inną przyczyną kształtującą opłacalność analizowanych metod produkcji jest istotnie różny poziom elastyczności produkcji względem czynnika pracy SE011 w badanych latach (od 0,0624 do 0,1276) oraz kosztów ogółem (od 0,9642 do 1,0685). Pośrednio zróżnicowanie tych współczynników wskazuje, że znajdują się one w różnym miejscu strefy racjonalnej wielkości produkcji. Ponadto wysoki poziom elastyczności produkcji względem czynnika SE270 wyjaśnia, że gospodarstwa odczuwały istotny jego niedobór, co niekorzystnie oddziaływało na opłacalność ich produkcji (SE131). Sytuacja istotnie się przy tym pogorszyła w związku z nasileniem się kryzysu gospodarczego w gospodarstwach rolnych po 2007 r. Należy także pamiętać, że produkty rolne nabywane są przez kupców w warunkach właściwych dla wtórnego popytu oraz gdy rolnicy są „cenobiorcami”. Niższy stopień koncentracji siły ekonomicznej gospodarstw niż przedsiębiorstw nabywających produkty od nich, a także względem dostawców środków produkcji dla rolników, pozwala im na przejmowanie większości wartości dodanej wytworzonej przez rolników oraz zwiększa w nich straty powodowane dekonjunkcją.

Tabela 3. Krańcowe stopy substytucji nakładów pracy (SE011) kosztami ogółem (SE270) w gospodarstwie o przeciętnym obszarze UR (SE025) w latach 2004-2009 w Polsce

Lp.	Poziom nakładu SE011 w rbh	Krańcowe stopy substytucji – $\Delta SE270/\Delta SE011$ w zł/rbh w roku:					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	1000	11,65	15,11	19,73	22,67	18,53	10,43
2	2000	5,48	7,01	9,01	10,33	8,64	5,01
3	3000	3,53	4,48	5,70	6,52	5,52	3,26
4	4000	2,58	3,25	4,12	4,70	4,02	2,40
5	5000	2,02	2,54	3,20	3,65	3,15	1,90
6	6000	1,66	2,08	2,60	2,97	2,57	1,56
7	7000	1,40	1,75	2,19	2,41	2,17	1,33
8	8000	1,22	1,51	1,88	2,14	1,88	1,15
9	9000	1,07	1,32	1,65	1,88	1,65	1,02

Źródło: dane liczbowe Polski FADN oraz obliczenia własne.

W nawiązaniu do powyższych uwag nasuwa się wniosek, że cechą odróżniającą gospodarstwa od siebie pod względem ekonomiczności jest zakres w nich substytu-

¹³D. Niezgodą, *Elastyczność produkcyjna i dochodowa procesu produkcji w towarowych gospodarstwach rolnych*, „Roczniki Nauk Rolniczych” 2010, Seria G, t. 97, z. 3

cji pracy kapitałem, przy traktowaniu powierzchni użytków rolnych jako czynnika stałego. Potwierdzenia powyższego stwierdzenia będziemy poszukiwać w trakcie analizy krańcowych stóp substytucji SE011 przez SE270 (tab. 3).

Z tabeli wynika, że wraz ze wzrostem poziomu nakładu pracy ludzkiej w przeciętnym gospodarstwie niezbędny był coraz niższy strumień SE270 w każdym z badanych lat, by zastąpić rbh.

W warunkach analizy pionowej w latach 2004-2007 krańcowa stopa substytucji rosła, co oznacza, że potrzeba było coraz więcej czynnika SE270 do zastąpienia jednostki SE011. Z kolei rok 2008 był przejawem początku wpływu kryzysu gospodarczego na sytuację towarowych gospodarstw rolnych. Ten negatywny wpływ jeszcze bardziej nasilił się w 2009 r., gdy stopy substytucji pracy kapitałem były najniższe. W latach 2008 i 2009 wszystkie ze stosowanych metod produkcji nie uzyskały wskaźnika opłacalności wyższego niż 100 p.p. (tab. 2). Przyczyn takiego kierunku zmian stopy substytucji upatruje się w rosnącej kosztocłonności jednej złotówki przychodu. W latach 2004-2009 w przeciętnym gospodarstwie stosunek kosztów ogółem (SE270) do produkcji ogółem (SE131) kształtował się następująco: 0,74; 0,76; 0,75; 0,73; 0,82 i 0,86 zł/zł. Należy pamiętać, że czynnik SE270 nie obejmuje kosztów pracy, których udział w kosztach całkowitych wynosił w latach 2004-2009: 24,21; 25,00; 24,79; 24,10; 23,62; 23,78 p.p.¹⁴.

Z powyższymi uwagami korespondują zmiany krańcowych stóp substytucji pracy ludzkiej kapitałem w omawianym procesie produkcyjnym. Opłacalność produkcji oparta na wskazanych metodach produkcji okazała się zdeterminowana poziomem krańcowych stóp substytucji pracy kapitałem. Głównymi zaś przyczynami różnicującymi poziom krańcowej stopy substytucji były relacje między współczynnikami elastyczności produkcji czynnika zastępowanego do zastępowanego oraz odwrotność relacji poziomu użycia substytutów w badanych latach.

Z kolei wielkość krańcowej stopy substytucji SE011 czynnikiem SE270 przy średnim poziomie tych czynników w każdym badanym roku wynosiła w latach 2004-2007 odpowiednio: 2,26; 2,28; 3,56; 4,15 zł/rbh. Wszystkie krańcowe stopy powyżej przeciętnego SE011 w latach 2004-2007 były w zasadzie korzystne dla poprawy opłacalności produkcji. Obniżenie się omawianej stopy substytucji w latach 2008 i 2009 do poziomu odpowiednio 3,51, a następnie do 2,12 zł/rbh spowodowało nieopłacalność analizowanych metod produkcji (zob. tab. 2).

Kształtowanie się zmian krańcowej stopy substytucji pracy (SE011) kapitałem (SE270) w „przeciętnym gospodarstwie” w latach 2004-2009 było uwarunkowane poziomem i kierunkiem zmian opłacalności produkcji rolniczej określonej na podstawie indeksu „nożyc cen”. Wskaźnik cen produktów sprzedawanych przez rolników do wskaźnika cen produktów i usług nabywanych przez nich według GUS w okresie 2004-2009 wynosił: 65,7; 63,1; 64,4; 69,4; 63,2; 60,7 p.p. Wysoki poziom zbieżności nasilenia zmian poziomu wyżej podanych krańcowych stóp substytucji z

¹⁴Parytetowe stawki za robotnikogodzinę w złotych podano pod tab. 2.

indeksem „nożyc cen” pozwala wysnuć wniosek, że poziom krańcowych stóp substytucji pracy kapitałem w badanych gospodarstwach determinowany był głównie przez opłacalność produkcji rolniczej. Im wyższa opłacalność produkcji rolniczej, tym poziom stóp substytucji pracy kapitałem był wyższy, co pośrednio znajduje odzwierciedlenie w zmianach efektywności metod produkcji. W czasach dekonstrukcji bardziej zyskują gospodarstwa opierające się na wyższym udziale pracy ludzkiej w procesie produkcji rolniczej, a tracą te, które w szerszym zakresie wykorzystują czynnik kapitału.

4. Podsumowanie

1. Zakres substytucji nakładów pracy ludzkiej (SE011) strumieniem kapitału (SE270) podlegał w badanych latach wysokiej zmienności. Dziewięciokrotnemu zróżnicowaniu nakładów pracy odpowiadało rosnące zróżnicowanie poziomu krańcowych stóp substytucji w latach 2004–2007 odpowiednio: 11,42; 11,45; 11,96; 12,06 razy. W latach kryzysu zróżnicowanie tych stóp było niższe, tj. w 2008 r. wynosiło 11,23, a w 2009 r. 10,22 razy. Kryzys gospodarczy nie sprzyjał zmianie metod produkcji w gospodarstwach rolnych na bardziej efektywne.

2. Intensywność substytucji nakładu pracy strumieniem kapitału determinował poziom opłacalności produkcji rolniczej, określony przy użyciu indeksu „nożyc cen”. Im wyższa była opłacalność produkcji w gospodarstwach, tym bardziej narastała skłonność do substytucji pracy kapitałem.

3. Skutki kryzysu gospodarczego przejawiały się z tym wyższym nasileniem w gospodarstwach towarowych, im wyższa była intensywność udziału kosztów ogółem (SE270) w stosowanej metodzie produkcji. Wynikało to z wyższego przyrostu stawki parytetowej za rbh (o 35,77 p.p.) niż obniżka stopy procentowej kapitału (o 22,15 p.p.) przy wzroście kosztocłonności produkcji o 16,22 p.p. względem roku bazowego, tj. 2004.

Literatura

- Allen R.G.D., *Ekonomia matematyczna*, PWN, Warszawa 1961.
- Blohm G., *Ogólna ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa 1965.
- Heady E.O., *Ekonomia produkcji rolniczej*, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa 1967.
- Niezgoda D., *Ekonomia substytucji w rolnictwie*, PWN, Warszawa 1986.
- Niezgoda D., *Elastyczność produkcyjna i dochodowa procesu produkcji w towarowych gospodarstwach rolnych*, „Roczniki Nauk Rolniczych” 2010, Seria G, t. 97, z. 3.
- Porter M.E., *Przewaga konkurencyjna*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.

- Porter M.E., *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1992.
- Robbins S.P., DeCenzo D.A., *Podstawy zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Samuelson P.A., Nordhaus W.D., *Ekonomia*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Samuelson W.F., Marks S.G., *Ekonomia menedżerska*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.
- Treacy M., *Polityka rolno-żywnościowa w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1997.

CHANGES OF EFFICIENCY OF CAPITAL FOR HUMAN LABOUR SUBSTITUTION IN PRODUCTION FARMS IN POLAND

Summary: The paper presents a retrospective assessment of changes of economic efficiency of capital stream for labour inputs substitution in a representative sample of the production farms in the years 2004-2009 in Poland. The enhancement of production methods in the farms in Poland is of great importance for consumers and farms owners, as well as for the scope of Common Agricultural Policy. The intensity of capital stream for labour input substitution and its changes were positively correlated with the level and changes of agricultural production profitability in the analysed period.