

SUBSTYTUCJA PRACY ŻYWEJ PRZEZ TECHNICZNE ŚRODKI PRACY
W INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTWACH CHŁOPSKICH

Stanisław Stańko

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Polityki Agrarnej SGGW-AR
w Warszawie

W procesie gospodarowania szczególnego znaczenia nabiera zjawisko substytucji czynników produkcji, gdyż zwiększa ono granicę wyboru i rozszerza swobodę działania oraz zakres racjonalnego gospodarowania [3]. Dotyczy to również procesu zastępowania pracy żywej przez techniczne środki pracy, warunkującego rozwój współczesnego rolnictwa [7].

Proces substytucji pracy żywej przez techniczne środki pracy w polskiej literaturze fachowej, w odniesieniu do indywidualnych gospodarstw chłopskich był omawiany sporadycznie [2, 4]. Opracowanie niniejsze jest próbą określenia występujących prawidłowości w procesie substytucji pracy żywej technicznymi środkami pracy oraz efektywności tego procesu w różnych formach organizacyjnych mechanizacji gospodarstw chłopskich.

MATERIAŁ I METODY

Wykorzystane w badaniach dane empiryczne pochodziły z następujących źródeł:

- ankiet i kart technologicznych gospodarstw chłopskich województwa ciechanowskiego objętych badaniami w latach 1971/72 i 1976/77,

- ankiet gospodarstw chłopskich objętych badaniami w 1976/77 r. z I i II makroregionu planowania.

Dobór gospodarstw do badań w woj. ciechanowskim nastąpił w 1971 r. na podstawie losowania warstwowego. Wylosowano 101 gospodarstw; w 1976/77 r. w tych samych gospodarstwach badania

zostały powtórzone. Dobór gospodarstw do badań z I i II makroregionu planowania nastąpił na podstawie dwustopniowego losowania warstwowego. Spośród 1536 ankiet gospodarstw przyjętych do badań wybrano gospodarstwa spełniające następujące warunki:

- powierzchnia użytków rolnych gospodarstwa nie mogła się różnić jak $\pm 10\%$ od przyjętej (przyjęto powierzchnie 6, 9, 12, 15 ha UR);

- zbliżony wskaźnik bonitacji gleby;
- wiek prowadzącego gospodarstwo nie przekracza 65 lat;
- gospodarstwo nie prowadzi tuczu przemysłowego;
- gospodarstwo nie ma zawartej umowy kompleksowej z SKR;
- właściciel gospodarstwa wykonuje tylko zawód rolnika;
- w gospodarstwie jest własna siła pociągowa.

Celem tego postępowania było wydzielenie grupy gospodarstw w miarę jednorodnych pod względem powierzchni użytków rolnych, warunków przyrodniczych i produkcyjnych. Zbiorowość ta składała się z 278 gospodarstw w tym 129 gospodarstw dysponowało ciągnikami.

Na podstawie nakładów pracy żywej i pracy maszyn, ewidencjonowanych w kartach technologicznych, obliczono funkcję substytucji tych nakładów w odniesieniu do jednostki powierzchni (1 ha). Jako postać analityczna funkcji substytucji najlepiej dopasowana do danych empirycznych okazała się funkcja potęgowa. Na podstawie tej funkcji oraz przeciętnej ilości wykonywanych prac obliczono oszczędności pracy ludzkiej w wyniku zmian technologii wykonywania prac w różnych obszarowo gospodarstwach (6, 9, 12 i 15 ha UR).

Przy analizie substytucji między dwoma czynnikami należy różnić substytucję nakładów i substytucję zasobów. Jest to ważne, gdyż może być tak, że na etapie fazy produkcji (zabiegu) występuje substytucja, a nie ma jej rozpatrując zasoby, lub też jest, ale o innym charakterze. Mając to na uwadze obliczono produkcję końcową brutto w wybranych gospodarstwach jako funkcję zasobów siły roboczej i maszyn. Na podstawie tej funkcji określono wzajemne relacje i zależności między zasobami w gospodarstwach, a tym samym określono, czy występuje zjawisko substytucji siły roboczej przez zasoby maszyn. Przeliczając osoby fizyczne na jednostki przeliczeniowe siły roboczej (j.p.s.r.) zastosowano współczynniki przeliczeniowe opracowane przez Bogacza [1].

Ekonomicznej oceny efektywności substytucji dokonano na podstawie porównań kosztów zastępujących się czynników. Koszty eksploatacji i posiadania środków technicznych w gospodarstwach ob-

liczono według metody stosowanej w IBMER [6]. Przy formie usługowej mechanizacji koszty substytucji obliczono na podstawie cen usług dla gospodarstw i kosztów usług mechanizacyjnych w SKR [5].

WYNIKI I DYSKUSJA

Substytucja zasobów siły roboczej przez zasoby maszyn

Otrzymane wyniki badań (tab. 1) są interesujące. Stopa substytucji zasobów siły roboczej przez zasoby maszyn uzależniona była między innymi od powierzchni gospodarstwa, wyposażenia w siłę roboczą i maszyny oraz kierunku gospodarczego. Dane liczbowe podane w tabeli 1 pozwalają stwierdzić, że wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa substytucja zasobów siły roboczej przez zasoby maszyn staje się łatwiejsza. Jest to ważne, zwłaszcza przy zmniejszaniu się zasobów siły roboczej w gospodarstwach. Przy lepszym wyposażeniu gospodarstw w siłę roboczą (np. 3 j.p.s.r.) substytucja jej środkami technicznymi była technicznie i ekonomicznie efektywniejsza w gospodarstwach obszarowo mniejszych.

Przy gorszym wyposażeniu gospodarstw w siłę roboczą (np. 2,4 j.p.s.r.) jej substytucja była technicznie i ekonomicznie efektywniejsza w gospodarstwach obszarowo większych.

Granica efektywnej substytucji uzależniona jest od wysokości kosztów zastępujących się czynników. Granica ta jest różna dla gospodarstw różnych obszarowo. Może ona służyć do wyznaczenia punktu dokąd jest opłacalne zwiększanie wyposażenia w maszyny gospodarstw w celu zastąpienia pracy ludzkiej. Przy przyjęciu kosztów siły roboczej w wysokości 300 zł/dzień najmu oraz kosztów maszyn obliczonych w wysokości 17,5% ich ceny, wyposażenie gospodarstw w maszyny uzasadnione opłacalnością kosztów substytucji siły roboczej wynosiło (w zł):

- 235 tys. dla gospodarstw o powierzchni 6 ha UR,
- 285 - 306 tys. dla gospodarstw o powierzchni 9 ha UR,
- 305 - 316 tys. dla gospodarstw o powierzchni 12 ha UR,
- 490 - 530 tys. dla gospodarstw o powierzchni 15 ha UR.

Granica ta była aktualna dla przyjętego poziomu kosztów zastępujących się czynników. Stopa substytucji zasobów siły roboczej przez zasoby maszyn uzależniona była również od stopnia specjalizacji i uproszczenia produkcji w gospodarstwie.

Substytucja zasobów siły roboczej w j.p.s.r.
przez zasoby maszyn (w zł) w gospodarstwach
o różnych kierunkach gospodarczych i różnej powierzchni

Relacja zasobów siły roboczej (j.p.s.r.) i maszyn (zł) dająca przeciętną produkcję w gospodarstwie		Zastąpiona ilość siły roboczej (j.p.s.r.)	Zasoby maszyn potrzebne do zastąpienia siły roboczej (w zł)
zasoby siły roboczej (j.p.s.r.)	zasoby maszyn - ceny z 1977 r. (w zł)		
1	2	3	4
6 ha - gospodarstwa wielostronne hodowlane			
3	33 301		
2,8	45 521	0,2	12 220
2,6	63 990	0,2	18 469
2,4	92 674	0,2	28 684
2,2	138 847	0,2	46 173
2,0	215 103	0,2	76 257
1,8	352 365	0,2	137 262
9 ha gospodarstwa wielostronne hodowlane			
3	66 659		
2,8	86 246	0,2	19 587
2,6	113 760	0,2	27 514
2,4	153 336	0,2	39 576
2,2	211 408	0,2	58 072
2,0	301 847	0,2	90 439
1,8	447 158	0,2	145 611
12 ha - gospodarstwa wielostronne hodowlane			
3	72 447		
2,8	95 420	0,2	22 973
2,6	124 130	0,2	28 710
2,4	164 103	0,2	39 973
2,2	222 419	0,2	58 316
2,0	311 895	0,2	89 476
1,8	450 814	0,2	138 918
15 ha - gospodarstwa wielostronne hodowlane			
3	238 346		
2,8	263 928	0,2	25 582
2,6	294 357	0,2	30 429
2,4	331 214	0,2	36 857
2,2	377 329	0,2	46 115
2,0	434 214	0,2	56 885
1,8	507 256	0,2	73 042

cd. t a b e l i 1

1	2	3	4
9 ha - gospodarstwa wielostronne roślinne			
3	49 852		
2,8	65 679	0,2	15 827
2,6	92 807	0,2	27 128
2,4	131 140	0,2	38 333
2,2	192 172	0,2	61 032
2,0	289 432	0,2	97 260
1,8	458 106	0,2	108 674
12 ha - gospodarstwa wielostronne roślinne			
3	68 834		
2,8	88 203	0,2	19 369
2,6	115 046	0,2	26 843
2,4	153 785	0,2	38 739
2,2	210 238	0,2	56 453
2,0	295 817	0,2	85 579
1,8	431 601	0,2	135 784
15 ha - gospodarstwa wielostronne roślinne			
3	184 374		
2,8	210 045	0,2	25 671
2,6	241 523	0,2	31 478
2,4	281 504	0,2	39 980
2,2	330 341	0,2	48 837
2,0	395 446	0,2	65 105
1,8	482 275	0,2	86 829

Do gospodarstw wielostronnych hodowlanych zaliczono te, w których udział wszystkich gałęzi produkcji zwierzęcej w produkcji końcowej brutto przekraczał 50%.

Do gospodarstw wielostronnych roślinnych zaliczono te, w których udział wszystkich gałęzi produkcji roślinnej w produkcji końcowej brutto przekraczał 50%.

Ź r ó d ł o: Obliczenia własne.

Substytucja nakładów pracy żywej pracą maszyn w wybranych pracach i technologiach

Proces substytucji nakładów pracy żywej pracą maszyn odbywał się głównie w produkcji roślinnej i związany był z motoryzacją siły pociągowej. W produkcji zwierzęcej substytucja pracy żywej przez techniczne środki pracy była w zasadzie niezależna od motoryzacji siły pociągowej. Wskazuje na to porównanie wielkości nakładów pracy żywej na produkcję zwierzęcą w gospodarstwach dysponujących i nie dysponujących ciągnikami (tab. 2).

Nakłady bezpośrednie pracy żywej na produkcję zwierzęcą
(robotnikogodzin rocznie)

Wyszczególnienie	Gospodarstwa bez ciągników		Gospodarstwa z ciągnikami	
	na 1 sztukę fizyczną	na 1 sztukę dużą	na 1 sztukę fizyczną	na 1 sztukę dużą
Bydło	142	206	136	201
Trzoda chlewna	37,2	325	36,1	298

Ź r ó d ł o: Obliczenia własne.

Główną przyczyną zmian w pracochłonności produkcji zwierzęcej jest wybór odpowiedniej technologii obsługi w budynkach inwentarskich. Zastępowanie pracy żywej pracą maszyn odbywa się w produkcji roślinnej w wyniku zmian technologii wykonywania prac. Oszczędności nakładów pracy ludzkiej i koszty jej substytucji przy realizacji mechanizacji wybranych prac w produkcji roślinnej przedstawiono w tabeli 3.

Stopa substytucji nakładów pracy żywej pracą maszyn uzależniona była od takich czynników, jak: rodzaj prac, stopień ich mechanizacji oraz rodzaj użytych środków technicznych. Najwyższa stopa substytucji nakładów pracy żywej pracą maszyn występowała w takich pracach, jak:

- zbiory zbóż, gdzie 1 ciągnikogodzina zastępowała 6,7 robotnikogodziny (rbg),

- w pracach uprawowych, szczególnie orka i podorywka, gdzie 1 ciągnikogodzina zastępowała przeciętnie 5,2 rbg,

- siew nawozów, gdzie 1 cgn zastępowała 4,4 rbg.

Z danych tych wynika również (tab. 3), że ekonomiczna efektywność substytucji nakładów pracy żywej uzależniona była od systemu rozwiązań organizacyjnych mechanizacji (form własności środków substytuujących) oraz rodzaju wykonywanej pracy i wielkości gospodarstwa (tab. 3). Dane przedstawione w tabeli 3 pozwalają również stwierdzić, że prywatna mechanizacja ciągnikowa gospodarstw chłopskich o odpowiedniej powierzchni umożliwiła zmniejszenie w niektórych rodzajach prac społecznych kosztów substytucji pracy żywej (np. w gospodarstwach 9 ha i większych obszarowo prace uprawowe).

T a b e l a 3

Oszczędność nakładów pracy żywej i koszty jej substytucji
przy zmianach technologii wykonywania niektórych prac
w różnych obszarowo gospodarstwach

Wyszczególnienie	Powierzchnia gospodarstwa (w ha)			
	6	9	12	15
Uprawa gleby (z pracy wykonywanej końmi na pracę wykonywaną ciągnikiem)				
Oszczędność pracy ludzkiej (dni)	13,2	21,0	30,5	38,7
Koszty substytucji 1 dnia (zł)				
A. Prywatna mechanizacja ciągnikowa	581	434	332	279
Mechanizacja usługowa SKR*				
B. Według cen dla gospodarstw	389	348	301	300
C. Według kosztów usług w SKR	542	505	436	431
Nawożenie obornikiem (z pracy wykonanej końmi na pracę wykonaną ciągnikiem)				
Oszczędność pracy ludzkiej (dni)	7,8	12,5	15,9	18,6
Koszty substytucji 1 dnia (zł)				
A	794	558	464	414
B	420	400	395	394
C	900	851	850	842
Zbiory zbóż (ze zbioru kosiarką konną na zbiór wiązałką ciągnikową)				
Oszczędność pracy ludzkiej (dni)	12	17,9	23,8	29
Koszty substytucji 1 dnia (zł)				
A	684	469	359	293
B	60	58	55	55
C	263	261	258	258
Zbiór traw i zielonek na siano (ze zbioru konnego na ciągnikowy)				
Oszczędność pracy ludzkiej (dni)	2,8	4,6	5,6	7,0
Koszty substytucji 1 dnia (zł)				
A	2230	1436	1200	986
B	90	88	86	86
C	1010	1006	1004	1004
Siew nasion siewnikiem rzędowym (z siewu siewnikiem konnym na siew siewnikiem ciągnikowym)				
Oszczędność pracy ludzkiej (dni)	1,0	1,6	2,1	2,8
Koszty substytucji 1 dnia (zł)				
A	4038	2696	2151	1738
B	36	32	28	25
C	1851	1738	1727	1725

*Środki techniczne bez kosztów obsługi.
Ź r ó d ł o: Obliczenia własne.

**Koszty wykonania pracy w zł na ha przy różnym stopniu zmechanizowania pracy
i wzrastających kosztach pracy żywej**

Wyszczególnienie	Prace uprawowe	Nawożenie obornikiem	Siew zbóż	Zbiory zbóż	Zbiór traw na siano
Wskaźnik mechanizacji (%)	40 70 80 20 30 50	10 30 60 30 50 70	50 30 60 30 50 70	20 40 50	40 50
Koszty siły pociągowej i maszyn	932 755 788	660 1580 2509	55 260 557	935 2279 2183	660 1183 2545
Razem koszty wykonania prac na 1 ha UR przy:					
a) 10 zł/rbg	1262 890 879	1170 1900 2629	155 330 592	2315 3159 2433	1420 2540 2795
b) 20 zł/rbg	1592 1025 970	1680 2220 2749	255 400 627	3695 4039 2683	2180 1903 3045
c) 30 zł/rbg	1922 1160 1061	2190 2540 2869	355 470 662	5075 4919 2933	2940 2263 3295
d) 40 zł/rbg	2252 1295 1152	2700 2860 2989	455 540 697	6455 5799 3183	3700 2623 3545
e) 50 zł/rbg	2582 1430 1243	3210 3180 3109	555 610 732	7835 6679 3433	4460 2983 3795

Ź r ó d ł o: Obliczenia własne.

W warunkach dynamicznych na skutek odpływu siły roboczej z rolnictwa koszty pracy żywej będą wzrastały. Pociągnie to za sobą konieczność jej substytucji w jeszcze większym zakresie. Na podstawie przeprowadzonych badań przedstawiono opłacalność substytucji pracy żywej pracą maszyn przy wzrastających kosztach pracy żywej (tab. 4). Z danych tabeli 4 wynika, że w warunkach wzrostu kosztów pracy żywej substytucja jej środkami technicznymi jest coraz bardziej sprzyjająca. W przedstawionych warunkach substytucja pracy żywej pracą maszyn czyniła gospodarstwa wykonujące zabiegi przy wysokim stopniu zmechanizowania prac mniej wrażliwymi na poziom wzrostu kosztów pracy żywej. Świadczy o tym tempo wzrostu kosztów wykonywania pracy przy niższych i wyższych stopniach jej zmechanizowania (tab. 4). Wybór właściwego stopnia zmechanizowania prac przy wzrastających kosztach pracy żywej powodował na ogół zmniejszenie kosztów wykonania pracy na 1 ha (tab. 4).

Przedstawione niektóre zagadnienia substytucji pracy żywej przez techniczne środki pracy w gospodarstwach chłopskich nie wyczerpują wszystkich problemów z tym związanych. W warunkach określonej niepodzielności zasobów siły roboczej i zasobów maszyn w gospodarstwie z substytucją tych dwóch czynników związane są konsekwencje dotyczące wielkości i jakości produkcji, produktywności ziemi, organizacji produkcji, organizacji gospodarstw itp.

PODSUMOWANIE

Przedstawione niektóre wyniki badań substytucji pozwalają stwierdzić, że w badanych gospodarstwach chłopskich dokonywał się proces substytucji zasobów siły roboczej przez zasoby maszyn oraz proces substytucji nakładów pracy żywej pracą maszyn. Techniczna i ekonomiczna efektywność substytucji tych czynników uzależniona była od: powierzchni gospodarstwa, wyposażenia w siłę roboczą i maszyny oraz własności środków substytuujących. Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że prywatna mechanizacja gospodarstw chłopskich z częściowym jej zakresem jest ekonomicznie uzasadniona, zarówno z punktu widzenia prywatnego, jak i społecznego w gospodarstwach 9 ha i większych. Realizując w ten sposób mechanizację zmniejsza się społeczne koszty substytucji pracy żywej. Stwierdzenie to jest zarazem konkretyzacją tezy

o konieczności w rozwoju mechanizacji indywidualnych gospodarstw chłopskich, tzw. dualnego modelu mechanizacji w odniesieniu do gospodarstw, które mogą i powinny posiadać własną mechaniczną siłę pociągową (9 ha i większe).

LITERATURA

1. Bogacz J. i in.: Oddziaływanie kółek rolniczych na przemiany w indywidualnych gospodarstwach chłopskich. IPPM-L, Warszawa 1980.
2. Brzoza A.: Zesz. Nauk., SGPiS, 30, 1961.
3. Brzoza A.: Zarys rachunku ekonomicznego w gospodarstwie rolnym. SGPiS, Warszawa 1961.
4. Rajtar J.: Zesz. Nauk., SGPiS, 79, 1971.
5. Romanow A. i in.: Zmiany poziomu kosztów i struktury usług w latach 1976-1978. IER, 9, 1979.
6. System maszyn rolniczych. IBMER, 1, Warszawa 1977.
7. Woś A. i in.: Ekonomia rolnictwa. Zarys teorii. PWRiL, Warszawa 1979.

С. Станько

ЗАМЕНА ЖИВОГО ТРУДА ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ В ЕДИНОЛИЧНЫХ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Р е з ю м е

В статье делается попытка ответа на вопрос, каким образом механизировать единоличные крестьянские хозяйства с учетом их пространственной структуры с целью минимизации стоимости замены живого труда техническими средствами.

Полученные эмпирические материалы позволили определить:

- замену резервов рабочей силы техническими средствами, а также ее эффективность в хозяйствах с различными производственными направлениями и с разной площадью,

- замену затрат живого труда работой машин в выбранных рабочих процессах и технологиях, а также ее эффективность в случае частной и обслуживающей формы механизации.

Проведенные исследования показали м.пр., что:

- эффективность замены резервов рабочей силы машинами зависит от величины хозяйства, производственного направления и уровня механизации,

- эффективность замены затрат живого труда работой машин зависит от рода выполняемых работ, собственности заменительных средств и величины хозяйства.

S. Stańko

SUBSTITUTION OF LIVING WORK BY TECHNICAL MEANS
IN PRIVATE PEASANT FARMS

S u m m a r y

An attempt of answering the question, how to mechanize works in private peasant farms, with regard to their spatial structure, so as to minimize the costs of living work substitution by technical means, is made in the article. Empirical methods allowed to determine:

- substitution of labour reserves by technical means of work and its effectiveness in farms of different production lines and different area,

- substitution of labour expenditures by the work of machines in chosen works and technologies and its effectiveness in case of private and service form of mechanization,

The investigations have proved, among other things, that:

- effectiveness of substitution of reserves of labour by those of machines depends on the farm size, production line and mechanization level,

- effectiveness of substitution of labour expenditures by work of machines depending on kind of the work, the ownership of substitution means and the farm size.