

Wpłynęło 12.04.2016 r.  
Zrecenzowano 13.05.2016 r.  
Zaakceptowano 18.05.2016 r.

A – koncepcja  
B – zestawienie danych  
C – analizy statystyczne  
D – interpretacja wyników  
E – przygotowanie maszynopisu  
F – przegląd literatury

## Efekty technologicznej modernizacji gospodarstwa rodzinnego

**Zdzisław WÓJCICKI<sup>ABDF</sup>, Aleksander SZEPTYCKI<sup>ACEF</sup>**

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,  
Zakład Analiz Ekonomicznych i Energetycznych*

**Do cytowania For citation:** Wójcicki Z., Szeptycki A. 2016. Efekty technologicznej modernizacji gospodarstwa rodzinnego. Problemy Inżynierii Rolniczej. Z. 3 (93) s. 15–25.

### Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki analizy porównawczej uzyskiwanych efektów ekonomicznych i ponoszonych nakładów na produkcję w gospodarstwie rodzinnym przed modernizacją (28 ha UR) i po jego modernizacji (45 ha UR). Łączne efekty (przychody brutto) rozdzielono równo (po 20%) na pięć nośników (rodzajów) postępu naukowo-technicznego, tj. na postęp: biologiczny, chemiczny, agro- i zootechniczny, mechanizacyjny i organizacyjny. Oszacowano efektywność nakładów (rozchodów) ponoszonych ogółem i na każdy rodzaj postępu naukowo-technicznego. Efektywność mechanizacji w gospodarstwie o powierzchni 28 ha (przed modernizacją) była ujemna (0,84), a po modernizacji (45 ha) jest dodatnia (1,46). Największymi wskaźnikami efektywności przed i po modernizacji są: postęp chemizacyjny (3,34; 2,59) oraz postęp agro- i zootechniczny (1,93; 1,76). Efektywność ogólna postępu naukowo-technicznego przed modernizacją (1,41) była większa niż po modernizacji (1,31). Wynagrodzenie za pracę własną zwiększyło się z 5564 do 5882 zł·ha<sup>-1</sup> UR i z 22,16 zł·rbh<sup>-1</sup> do 59,04 zł·rbh<sup>-1</sup>. Modernizacja technologiczna wysoko produkcyjnego gospodarstwa była celowa i korzystna (efektywna) dla rodziny rolniczej. Zastosowana metoda badania efektywności modernizacji gospodarstw rodzinnych powinna być doskonała i weryfikowana w różnych gospodarstwach.

**Słowa kluczowe:** rolnictwo, gospodarstwo, modernizacja, mechanizacja, efekty, metoda oceny

### Wstęp

Korzyści (efekty) mechanizowania gospodarstw rolnych są bezsporne i wynikają z samych definicji mechanizacji i energetyzacji rolnictwa przez stosowanie technicznych środków trwałych w postaci maszyn, narzędzi i urządzeń techniczno-energetycznych. Mechanizacja i elektryfikacja rolnictwa jest zastępowaniem (substytucją) pracy żywej ludzi i zwierząt (koni) pracą uprzedmiotowioną w odpowiednio dobra-

nych środkach technicznych. Mechanizowanie jest to także oddziaływanie na przebieg produkcji roślinnej lub zwierzęcej zgodnie z zaleceniami postępu naukowo-technicznego ( $P_{N-T}$ ). Nowoczesne i odpowiednio dobrane wyposażenie techniczne oraz właściwa organizacja produkcji i organizacja pracy umożliwiają wprowadzanie bardziej energooszczędnych technologii, powodujących systematyczne zmniejszanie jednostkowych kosztów produkcji i poprawę jej opłacalności [WÓJCICKI 2001; 2007].

Ogólny postęp naukowo-techniczny ( $P_{N-T}$ ) dzieli się na postęp biologiczny ( $P_{BI}$ ), postęp chemiczny ( $P_{CH}$ ) i postęp technologiczny ( $P_{TE}$ ). Postęp mechanizacyjny ( $P_{ME}$ ) jest częścią postępu technologicznego [MICHAŁEK (red.) 1998; WÓJCICKI 2007].

Wprowadzanie do gospodarstw rolnych odpowiednich nośników  $P_{N-T}$  stwarza coraz lepsze warunki wzrostu i rozwoju roślin oraz produktywności zwierząt, a także zwiększa wykorzystywanie ziemi, kapitału oraz pracy i wiedzy rolników. W przeciwieństwie do nośników biologicznych i chemicznych maszyny i inne środki techniczne nie są wprost czynnikami plonotwórczymi, ale przyczyniając się do terminowego wykonania zabiegów agro- i zootechnicznych pośrednio przyczyniają się do wzrostu ilości i poprawy jakości produktów rolniczych [KOCIRA 2013; KOWALSKI i in. 1997; KOWALSKI, KWAŚNIEWSKI 2000; MICHAŁEK (red.) 1998; WÓJCICKI 2001].

Celem pracy jest analiza sposobów szacowania nakładów (kosztów) i efektów (korzyści) eksploatacji środków trwałych w gospodarstwach rodzinnych oraz przedstawienia metody oceny efektów i efektywności modernizacji tych gospodarstw.

Analizę i metodę oceny mechanizacji i innych nakładów przeprowadzono, wykorzystując przykłady modelowych gospodarstw rodzinnych o powierzchni 28 ha UR [WÓJCICKI (red.) 2012] oraz 45 ha UR [WÓJCICKI 2015].

Model gospodarstwa 45 ha UR powstał w wyniku 5-letniego modernizowania gospodarstwa 28 ha UR. Porównując wyniki działalności gospodarstwa przed i po modernizacji, można oszacować efektywność poszczególnych nośników postępu naukowo-technicznego i określić efekty ekonomiczne modernizowania.

## Założenia metodyczne

Produkcja rolnicza jest możliwa dzięki właściwemu roślinom zielonym procesowi fotosyntezy, polegającemu na bezpośrednim wykorzystywaniu energii promieniowania słonecznego. Poza energią słoneczną, rośliny i zwierzęta wymagają dostaw materiałów i innych nośników energetycznych. Od poziomu nakładów materiałowo-energetycznych zależą efekty i efektywność produkcji, a od struktury tych nakładów zależy społeczna wydajność pracy rolników i stan ekologiczny środowiska na obszarach rolniczych [KUŚ, KRASOWICZ 2001; SAWA, KOCIRA 2010].

Otrzymywanie coraz lepszych i relatywnie coraz tańszych surowców rolniczych i produktów żywnościowych, w coraz większym stopniu będzie zależało od tzw. otoczenia produkcyjnych gospodarstw rolnych, czyli od rozwoju infrastruktury rolniczej i wiejskiej [PAWLAK 1998; 2006; 2011; SZEPTYCKI (red.) 1996; 2005].

Środki mechanizacji i elektryfikacji pełnią służebną rolę w rolniczych procesach wytwórczych, ale równocześnie technika (inżynieria) rolnicza jest niejednokrotnie moto-

rem postępu naukowo-technicznego w licznych zabiegach technologicznych produkcji zbóż i innych roślin oraz w chowie zwierząt [KUŚ, KRASOWICZ 2001; SZEPTYCKI, WÓJCICKI 2003; WÓJCICKI 2001].

Wprowadzenie postępu biologicznego ( $P_{Bi}$ ) i chemicznego ( $P_{Ch}$ ) jest często uzależnione od doboru i zastosowania odpowiednich środków technicznych postępu mechanizacyjnego ( $P_{ME}$ ).

Wyniki badań nadal wskazują, że wzrost poziomu mechanizacji produkcji nie powoduje wzrostu jednostkowych skumulowanych nakładów materiałowo-energetycznych (energochłonności), o ile wraz ze wzrostem nakładów na mechanizację proporcjonalnie wzrastają nakłady na plonotwórcze środki materiałowe, powodujące przyrost produkcji rolniczej [CUPIAŁ 2000; MICHAŁEK (red.) 1998; MUZALEWSKI 1999; SAWA 2012; WÓJCICKI 2007].

Środki trwałe mechanizacji i elektryfikacji, podobnie jak budynki i budowle, są pewnego rodzaju „złem koniecznym” dla gospodarstwa. Są złe, bo ich utrzymanie dużo kosztuje, a konieczne, bo bez nich nie jest możliwe racjonalne gospodarowanie na użytkach rolnych (UR). Do kosztów utrzymania (amortyzacji) dochodzą koszty użytkowania związane ze zużyciem paliw, energii elektrycznej, materiałów do napraw i innych. Dlatego rolnicy starają się, aby koszty utrzymania środków trwałych były możliwie niskie i rozkładały się na możliwie dużą powierzchnię UR lub dużą produkcję towarową. Stąd im większe obszarowo gospodarstwo, tym niższe mogą być jednostkowe ( $\text{zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) koszty utrzymania (amortyzacji), a więc i całe jednostkowe koszty eksploatacji zestawu maszyn.

W małych obszarowo lub produkcyjnie gospodarstwach rodzinnych wykorzystywanie maszyn nie jest dostateczne i pomimo przedłużenia okresu ich trwania jednostkowe koszty eksploatacji agregatów maszynowych są większe niż w gospodarstwach większych, które mogą posiadać bardziej nowoczesne i bardziej wydajne zestawy maszyn.

Z ekonomicznego punktu widzenia w małych gospodarstwach bardziej opłacalne byłoby wspólne użytkowanie maszyn lub tworzenie sąsiedzkich kółek maszynowych [KARWOWSKI 1998; MUZALEWSKI, OLSZEWSKI 2000; OLSZEWSKI, PAWLAK 1998]. Trzeba jednak pamiętać, że w rolnictwie, a szczególnie w gospodarstwach rodzinnych, poza głównymi efektami ekonomicznymi ( $E_{ek}$ ) liczą się także efekty ekonomiczne niewymierne ( $E_{ne}$ ) i efekty pozaekonomiczne ( $E_{pz}$ ). Efekty ekonomiczne określa się w jednostkach pieniężnych (zł) jako wartość produkcji towarowej i usług brutto (sumy bilansowej). Do efektów ekonomicznie niewymiernych należą: ochrona zdrowia, bezpieczeństwo, wysiłek i higiena pracy. Efektami pozaekonomicznymi są: zadowolenie, uznanie, duma, prestiż, zazdrość, zawiść i inne.

Wraz z efektami produkcyjnymi powinny też wzrastać efekty dochodowe i wynagrodzenie za pracę własną, bo przecież głównym celem działalności gospodarstwa rodzinnego jest zapewnienie coraz większych dochodów i lepszych warunków bytowych rodziny rolniczej. Dla małych gospodarstw rodzinnych ważne będzie pełne zatrudnienie członków rodziny w produkcji i usługach. Większe gospodarstwa rodzinne będą korzystały z pomocy sąsiedzkiej, usług i zatrudniania pracowników se-

zonowych. Większe obszarowo lub produkcyjnie gospodarstwa, stale zatrudniające dwóch lub więcej pracowników najemnych i utrzymujące ich rodziny, nie są już gospodarstwami rodzinnymi [GOLKA, WÓJCICKI 2009; SAWA, KOCIRA 2010; WÓJCICKI 2007; 2015].

## Metody badań

Badania ekonomicznej efektywności (korzystności) działalności gospodarstwa rodzinnego ( $E_{ek}$ ) polegają na szacowaniu opłacalności uzyskiwanej produkcji towarowej i usług ( $P_{br}$ ) w stosunku do ponoszonych na tę produkcję nakładów (kosztów) materiałowych i niematerialowych ( $N_{br}$ ), z wyłączeniem kosztów robocizny własnej, stanowiących dochód rolnika ( $D_{ro}$ ) zgodnie z zależnościami:

$$E_{ek} = \frac{P_{br}}{N_{br}} \quad (1)$$

$$P_{br} - N_{br} = D_{ro} \quad (2)$$

Wartość przychodów, rozchodów (nakładów) i dochodów szacuje się w zł.

Porównując gospodarstwa, wartości te podaje się w zł·ha<sup>-1</sup> UR. Można zakładać, że uzyskane efekty ( $P_{br}$ ) są wynikiem stosowania postępu naukowo-technicznego ( $P_{N-T}$ ), dzielącego się na postęp biologiczny ( $P_{BI}$ ), chemiczny ( $P_{CH}$ ), agro- i zootechniczny ( $P_{AZ}$ ), mechanizacyjny ( $P_{ME}$ ) i organizacyjny ( $P_{OR}$ ), gdzie:

$$P_{N-T} = P_{BI} + P_{CH} + P_{AZ} + P_{ME} + P_{OR} \quad (3)$$

Nakłady (wydatki) ponoszone na zakupy produktów pochodzenia rolniczego, jak nasiona, materiał hodowlany, komponenty paszowe i inne, można zaliczać do nakładów związanych z postępowaniem biologicznym ( $P_{BI}$ ), a zakupy nawozów, wapna i innych agrochemikaliów do związanych z postępowaniem chemicznym ( $P_{CH}$ ).

Postępowi agro- i zootechnicznemu ( $P_{AZ}$ ) można przypisać amortyzację budynków i budowli (bez domu mieszkalnego), naprawy i konserwacje budynków, usługi zootechniczne i weterynaryjne, koszty zaopatrzenia w wodę i utrzymania terenu gospodarstwa. Postęp mechanizacyjny ( $P_{ME}$ ) związany jest z kosztami mechanizowania, do których zalicza się amortyzację środków technicznych, zużycie paliw i energii elektrycznej, materiały do napraw i konserwacji maszyn, usługi mechanizacyjne, transportowe, warsztatowe i inne.

Z postępowaniem organizacyjnym ( $P_{OR}$ ) związane są rozchody (nakłady) niematerialowe, jak podatki, ubezpieczenia, odszkodowania, kredyty oraz pozostałe wydatki, jak na przykład naprawa dróg lokalnych, likwidacja awarii i inwestycje rozwojowe.

Efekty ekonomiczne ( $P_{br}$ ) powstające w wyniku pięciu rodzajów (nośników) postępu naukowo-technicznego można dzielić:

- proporcjonalnie – po 20% efektu na każdy nośnik (wariant I);
- w zależności od procentu nakładu przypisanego każdemu nośnikowi (wariant II).

Porównując tak oszacowane efekty mechanizacji ( $P_{ME}$ ) z nakładami na mechanizację ( $N_{ME}$ ), można określić ekonomiczną efektywność ( $E_{ME}$ ) mechanizowania gospodarstwa rodzinnego. Podobnie można określić efektywność innych rodzajów postępu naukowo-technicznego.

Porównując uzyskane dochody rodziny ( $D_{ro}$ ) przed i po technologicznej modernizacji, określa się zmiany w zakresie ogólnego i jednostkowego (zł·rbh<sup>-1</sup>) wynagradzania za pracę własną członków rodziny rolniczej.

## Wyniki badań

Proponowaną metodę badań efektywności wszystkich nośników postępu naukowo-technicznego sprawdzono (weryfikowano) przez porównywanie efektów i nakładów ponoszonych w ciągu roku w modelowych gospodarstwach rodzinnych o powierzchni 28 i 45 ha UR prowadzących chów bydła (42,1 i 67,1 DJP), w tym chów krów mlecznych (30,0 i 40,0 DJP), produkujących średnio po 8,0 i 9,0 tys. kg mleka od krowy.

Efekty i nakłady ponoszone w badanych gospodarstwach ogółem i przeliczone na ha UR przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Poziom i struktura nakładów (rozchodów) i efektów produkcji w modelowych gospodarstwach o powierzchni 28 i 45 ha użytków rolnych

Table 1. The level and structure of outlays (expenditures) and production effects in model farms of 28 and 45 ha arable lands

Symbol postępu Symbol of progress	Rodzaj nakładu lub efektu Type of outlay or effect	Wartość w gospodarstwie [tys. zł] Value for farm [thous. PLN]		Wartość w gospodarstwie [zł·ha <sup>-1</sup> ] Value for farm [PLN·ha <sup>-1</sup> ]		Struktura Structure [%]	
		28 ha	45 ha	28 ha	45 ha	28 ha	45 ha
1	2	3	4	5	6	7	8
$P_{BI}$	zakup produktów pochodzenia rolniczego purchase of agricultural products	82,0	188,3	2 929	4 184	21,6	22,4
$P_{CH}$	zakup nawozów i innych agrochemikaliów purchase of fertilizers and other agrichemicals	32,0	85,4	1 143	1 898	8,5	10,2
$P_{AZ}$	amortyzacja budynków i budowli (bez domu) depreciation of buildings and structures (without farmer's house)	22,4	26,9	800	598	14,6	14,9
	materiały do napraw i konserwacji materials for repairs and conservation	2,8	25,0	100	556		
	woda i inne materiały eksploatacyjne water and other materials for exploitation	11,5	31,5	411	700		
	usługi budowlane, zootechniczne i inne services: building, zootechnical etc.	18,8	42,0	671	933		

1	2	3	4	5	6	7	8
$P_{ME}$	amortyzacja środków technicznych depreciation of technical means	46,5	48,2	1 660	1 071	33,7	18,0
	paliwa i energia elektryczna fuel and electrical energy	36,4	50,5	1 300	1 122		
$P_{ME}$	materiały do napraw i konserwacji materials for repairs and conservation	7,8	23,0	279	511	33,7	18,0
	usługi mechanizacyjne, warsztatowe i inne services: mechanisation, workshop etc.	37,2	29,8	1329	662		
$P_{OR}$	podatki, ubezpieczenia i inne niematerialne taxes, insurance and other non material	44,0	122,3	1 572	2 718	21,6	34,5
	wynagrodzenie bezpośrednie pracowników najemnych salary of hired workers	27,0	48,2	964	1 071		
	opłaty teleinformacyjne i usługi doradców payments for: tele-informatics, advisory service	2,7	17,4	96	387		
	inwestycje rozwojowe investments for development	8,1	102,0	289	2 267		
$N_{br}$	razem nakłady (rozchody) gospodarstwa total outlays (expenditures) of farm	379,2	840,5	13 543	18 678	100,0	100,0
$D_{ro}$	dochód rodzinny brutto gross income of the family	155,8	264,7	5 564	5 882	–	–
$P_{br}$ $P_{N-T}$	przychody gospodarstwa brutto (suma bilansowa) gross income of the farm (balance sum)	535,0	1 105,2	19 107	24 560	–	–

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Efektywność ekonomiczna mechanizacji ( $E_{ME}$ ), według wariantu I (20%  $P_{br}$ ), w gospodarstwie 28 ha UR wynosi:

$$E_{ME} = \frac{20\% P_{br}}{N_{ME}} = \frac{107,0 \text{ tys. zł}}{127,9 \text{ tys. zł}} = 0,84$$

a w gospodarstwie 45 ha UR:

$$E_{ME} = \frac{221,0 \text{ tys. zł}}{151,5 \text{ tys. zł}} = 1,46$$

Według wariantu II  $E_{ME}$  w gospodarstwie 28 ha UR wynosi:

$$E_{ME} = \frac{33,7\% P_{br}}{N_{ME}} = \frac{180,3 \text{ tys. zł}}{127,9 \text{ tys. zł}} = 1,41$$

a w gospodarstwie 45 ha UR:

$$E_{ME} = \frac{18,0\% P_{br}}{N_{ME}} = \frac{198,9 \text{ tys. zł}}{151,5 \text{ tys. zł}} = 1,31$$

Przyczyną ujemnej efektywności mechanizacji (0,84) gospodarstwa 28 ha UR, według wariantu I, są relatywnie duże koszty mechanizacji (33,7%) w stosunku do nakładów niemateriałowych i małych nakładów na inwestycje rozwojowe.

W gospodarstwie 45 ha UR dobrą efektywność mechanizacji powodują relatywnie małe koszty mechanizacji (18,0%) w stosunku do dużych (34,5%) nakładów niemateriałowych i inwestycji rozwojowych (zakup ziemi i spłata kredytów inwestycyjnych).

### Analiza wyników

Oba modele gospodarstw rodzinnych są gospodarstwami wysokodochodowymi, uzyskującymi ponadparitetowe wynagrodzenie za pracę członków rodziny brutto.

Efektywność ogólna ( $E_{N-T}$ ) w gospodarstwie 28 ha UR wynosiła:

$$E_{N-T} = \frac{P_{br}}{N_{br}} = \frac{535,0 \text{ tys. zł}}{379,2 \text{ tys. zł}} = 1,41$$

a w gospodarstwie 45 ha UR wynosi:

$$E_{N-T} = \frac{1105,2 \text{ tys. zł}}{840,5 \text{ tys. zł}} = 1,31$$

Dochód rodziny brutto ( $D_{ro}$ ) w gospodarstwie 28 ha UR wynosił 155,8 tys. zł, co w stosunku do nakładów pracy własnej (7030 rbh) daje wynik 22,16 zł·rbh<sup>-1</sup>, a w gospodarstwie 45 ha UR wynosił 264,7 tys. zł, co w stosunku do nakładów pracy własnej (4483 rbh) daje wynik 59,04 zł·rbh<sup>-1</sup>,

Zakładając że model gospodarstwa 45 ha UR powstał w wyniku 5-letniej modernizacji technologicznej gospodarstwa 28 ha UR, można twierdzić, że poniesione nakłady inwestycyjne przyniosły pozytywne efekty dochodowe w formie zwiększenia się jednostkowych dochodów z 5564 do 5882 zł·ha<sup>-1</sup> UR i zwiększenia jednostkowego wynagrodzenia za pracę własną z 22,16 do 59,04 zł·rbh<sup>-1</sup>, gdy ogólna efektywność działalności ekonomicznej gospodarstwa nieznacznie obniżyła się z 1,41 do 1,31.

Wyniki analizy efektywności ekonomicznej badanych nośników postępu naukowo-technicznego w badanych gospodarstwach przedstawiono w tabeli 2.

Z danych tych wynika, że badanie efektywności poszczególnych rodzajów (nośników) postępu przed szacowanie efektów w zależności od procentu nakładu przypisywanego każdemu nośnikowi (wariant II) nie prowadzi do celu, gdyż wyniki efektywności poszczególnych nośników postępu będą jednakowe i takie same, jak ogólna  $E_{N-T}$ , czyli 1,41 w gospodarstwie 28 ha i 1,31 w gospodarstwie 45 ha.



Tabela 2. Efektywność nośników postępu naukowo-technicznego w modelowych gospodarstwach o powierzchni 28 i 45 ha użytków rolnych  
 Table 2. Effectiveness of scientific-technical progress carriers in model farms of 28 and 42 ha arable lands

Rodzaj nakładu lub efektu (symbol) Type of outlay or effect (symbol)	Wartość w gospodarstwie [zł·ha <sup>-1</sup> ] Value for farm [PLN·ha <sup>-1</sup> ]		Efektywność nośnika postępu [ $E_{N-T}$ ] Effectiveness of progress carrier [ $E_{N-T}$ ]			
	28 ha	45 ha	wariant I w gospodarstwie variant I in farm		wariant II w gospodarstwie variant II in farm	
			28 ha	45 ha	28 ha	45 ha
$P_{BI}$ – biologiczny biological	2 929	4 184	1,30	1,17	1,41	1,31
$P_{CH}$ – chemizacyjny chemical	1 143	1 898	3,34	2,59	1,41	1,31
$P_{AZ}$ – agro- i zootechniczny agri-zootechnical	1 982	2 787	1,93	1,76	1,41	1,31
$P_{ME}$ – mechanizacyjny mechanizational	4 568	3 366	0,84	1,46	1,41	1,31
$P_{OR}$ – organizacyjny organizational	2 921	6 443	1,31	0,76	1,41	1,31
$P_{N-T}$ – przychody ( $P_{br}$ ) incomes ( $P_{br}$ )	19 107	24 560	1,41	1,31	1,41	1,31

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

W wariancie I badania efektywności nośników postępu uzyskuje się lepsze wyniki, chociaż przypisywanie każdemu nośnikowi 20% uzyskanych efektów jest działaniem umownym.

Może lepszą metodą badania efektywności nośników postępu byłoby dodawanie do 20% pewnego procentu efektów w zależności od struktury procentowej ponoszonych nakładów. Wtedy w gospodarstwie 28 ha UR zwiększyłaby się efektywność mechanizacji, kosztem efektywności postępu chemizacyjnego, a w gospodarstwie 45 ha UR zwiększyłaby się efektywność postępu organizacyjnego, kosztem postępu chemizacyjnego i mechanizacyjnego. Taka metoda byłaby jeszcze bardziej umowna i subiektywna.

## Podsumowanie

Przeprowadzono analizę porównawczą efektów ekonomicznych (przychodów) i nakładów (rozchodów) gospodarstwa rodzinnego przed modernizacją (28 ha UR) i po modernizacji (45 ha UR), określając efektywność nakładów ponoszonych na pięć nośników (rodzajów) postępu naukowo-technicznego. Łączne efekty gospodarstwa (przychody brutto) rozdzielono równo po 20% na każdy nośnik postępu (wariant I). Ta metoda jest bardziej przydatna do oceny efektywności nośników postępu niż metoda rozdzielająca efekty przychodowe w zależności od procentu nakładu przypisywanego każdemu nośnikowi postępu (wariant II).

Efektywność ogólna obu gospodarstw jest dodatnia i wynosiła 1,41 dla gospodarstwa 28 ha UR (przed dalszą modernizacją) oraz 1,31 dla gospodarstwa 45 ha UR (po modernizacji). Efektywność mechanizacji w gospodarstwie 28 ha UR jest ujemna (0,84), natomiast w gospodarstwie 45 ha UR wynosi 1,46. Największymi wskaźni-



kami efektywności w obu gospodarstwach charakteryzują się: postęp chemizacyjny (3,34 i 2,59) i postęp agro- i zootechniczny (1,93 i 1,76).

Wynagrodzenie za pracę własną rodziny w przeliczeniu na ha UR wzrosło nieznacznie (5564 i 5882 zł), natomiast wynagrodzenie jednostkowe wzrosło z 22,16 zł·rbh<sup>-1</sup> do 59,04 zł·rbh<sup>-1</sup>. Modernizacja gospodarstwa wysokoprodukcyjnego o powierzchni 28 ha UR okazała się korzystna (efektywna) dla rodziny rolniczej.

Zastosowana metoda badania efektywności modernizacji gospodarstw rodzinnych powinna być jeszcze weryfikowana w gospodarstwach o mniejszej produktywności i mniejszych dochodach rodziny rolniczej.

## **Bibliografia**

CUPIAŁ M. 2000. Efektywność postępu naukowo-technicznego w wybranych gospodarstwach rolniczych Polski południowej [Effectiveness of scientific-technical progress in selected farms localized in the southern Poland]. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 8(19) s. 32–43.

GOLKA W., WÓJCICKI Z. 2009. Ocena działalności rozwojowych gospodarstw rodzinnych [Estimating the activity of progressive family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1(63) s. 35–42.

KARWOWSKI T. 1998. Podstawy zespołowego użytkowania maszyn (ZUM) [Basis of the multi-farm use of machines]. Warszawa. IBMER. ISBN 83-86264-55-1 ss. 242.

KOCIRA S. 2013. Techniczna i technologiczna modernizacja gospodarstw rodzinnych w procesie wdrażania rolnictwa zrównoważonego [Technical and technological modernization of family farms in the process of implementing a sustainable agriculture]. Lublin. Wydaw. TWNL. ISBN 978-83-63761-15-8 ss. 115.

KOWALSKI J., KWAŚNIEWSKI D., KUBOŃ M. 1997. Wpływ wyposażenia technicznego na nakłady pracy w gospodarstwach indywidualnych [Relations between technical equipment and labour inputs on family farms]. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 1(1) s. 165–172.

KOWALSKI J., KWAŚNIEWSKI D. 2000. Ocena wyposażenia energetycznego i efektywności pracy w gospodarstwach Polski południowej [Evaluation of energetic equipment and labour efficiency on family farms in the southern Poland]. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 8(19) s. 125–132.

KUŚ J., KRASOWICZ S. 2001. Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych [Natural and organizational conditions of sustainable development of agricultural farms]. *Pamiętnik Puławski*. Z. 24 s. 273–288.

MICHAŁEK R. (red.) 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa [Conditions of technical reconstruction of the agriculture]. Kraków. PTIR. ISBN 80-390521-91-1 ss. 289.

MUZALEWSKI A. 1999. Wpływ poziomu i form mechanizacji gospodarstw rolniczych na ich efektywność [Influence of the level and farm of mechanization on farm efficiency]. *Prace Naukowo-Badawcze IBMER*. Nr 2/99. Warszawa. IBMER. ISSN 0209-1380 s. 64–104.

MUZALEWSKI A., OLSZEWSKI T. 2000. Ekonomiczne aspekty zespołowego użytkowania maszyn rolniczych [Economical aspects of the multifarm use of agricultural machines]. Warszawa. IBMER. ISBN 83-86264-65-9 ss. 94.

OLSZEWSKI T., PAWLAK J. 1998. Zespołowe użytkowanie maszyn w rolnictwie wybranych krajów [Multifarm use of machines in the agriculture of selected countries]. *Wież Jutra*. Nr 3 s. 10–13.

PAWŁAK J. 1998. Efektywność modernizacji rolnictwa [Effectiveness of modernization of the agriculture]. Monografia. Warszawa. IBMER. ISBN 83-86264-56-x ss. 52.

PAWŁAK J. 2006. Ekonomiczne i organizacyjne problemy mechanizacji i energetyki rolnictwa [Economic and organizational problems of agriculture mechanization and energy]. Monografia. Warszawa. IBMER. ISBN 83-89806-15-0 ss. 230.

PAWŁAK J. 2011. Sposoby i możliwości poprawy efektywności nakładów na mechanizację rolnictwa [Ways and possibilities to improve the efficiency of inputs on mechanization of agriculture]. Monografia. Inżynieria w Rolnictwie. Nr 1. ISBN 978-83-622416-22-6 ss. 119.

SAWA J. 2012. Opis procesów produkcji gospodarstwa jako warunek ich modernizacji [Account of production processes in a farm as the basis of its modernization]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3(77) s. 15–24.

SAWA J., KOCIRA S. 2010. Kryteria zrównoważonej modernizacji gospodarstw rodzinnych [Criteria for sustainable modernization of the family farms]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3(69) s. 33–40.

SZEPTYCKI A. (red.) 1996. Stan i kierunki rozwoju techniki oraz infrastruktury rolniczej w Polsce [State and development trends of agricultural engineering and rural infrastructure in Poland]. Warszawa. IBMER. ISBN 83-86264-28-4 ss. 228.

SZEPTYCKI A. (red.) 2005. Stan i kierunki rozwoju techniki oraz infrastruktury rolniczej w Polsce [The condition and directions of development of technology and agricultural infrastructure in Poland]. Warszawa. IBMER. ISBN 83-89806-09-6 ss. 237.

SZEPTYCKI A., WÓJCICKI Z. 2003. Postęp technologiczny i nakłady energetyczne w rolnictwie do 2020 r. [Technological progress and energy inputs in agriculture until 2020]. Warszawa. IBMER. ISBN 83-86264-96-9 ss. 242.

WÓJCICKI Z. 2001. Metoda badania i ocena przemian w rozwojowych gospodarstwach rodzinnych [Method of investigation and evaluation of transformations in the developing family farms]. Kraków. PTTR, IBMER. ISBN 83-86264-74-8 ss. 136.

WÓJCICKI Z. 2007. Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich [Respect for energy and the environment in agriculture and rural areas]. Warszawa. IBMER. ISBN 978-8-389806-17-8 ss. 124.

WÓJCICKI Z. 2015. Efekty modernizacji modelowego gospodarstwa rodzinnego [Effects of modernization of a model family farm]. Inżynieria w Rolnictwie. Monografie. Nr 21. Falenty. ITP. ISBN 978-83-62416-95-0 ss. 153.

WÓJCICKI Z. (red.) 2012. Technologiczna i ekologiczna modernizacja wybranych gospodarstw rodzinnych. Cz. V. Modele przyszłościowych gospodarstw rodzinnych [Technological and ecological modernization of selected family farms. Part V. Models of the future family farms]. Monografia. Falenty–Warszawa. ITP. ISBN 978-83-62416-33-2 ss. 220.

***Zdzisław Wójcicki, Aleksander Szeptycki***

## **EFFECTS OF TECHNOLOGICAL MODERNIZATION OF A FAMILY FARM**

### **Summary**

Study presents the results of a comparative analysis of achieved economic effects and inputs incurred for production in a family farm before (28 ha AL) and after modernization (45 ha AL). Total effects (gross revenues) were divided into five equal parts (20% each) between five different carriers of scientific – technical progress, namely: biologi-

cal, chemical, agri- and zootechnical, mechanization, and organization. Estimated was the efficiency of expenditures (inputs) incurred totally and for each particular progress carrier. Efficiency of mechanization in the farm of 28 ha AL (namely before modernization) was negative (0.84) and after modernization (45 ha AL) was positive (1.46). The highest index of efficiency before and after modernization was achieved by the chemical progress (3.34 and 2.59 respectively) and by agri- and zootechnical progress (1.93 and 1.76 respectively). The total efficiency of scientific-technical progress was higher before modernization (1.41) than after it (1.31). However, thanks to modernization the income for own work increased from 5564 up to 5882 PLN·ha<sup>-1</sup> AL or from 22.16 up to 59.04 PLN·man-hour<sup>-1</sup>. Technological modernization of highly productive farm was appropriate and effective for the farmer's family. The method of assessment of efficiency of modernization of family farms ought to be further improved and verified for different farms.

**Key words:** agriculture, effects, farm modernization, mechanization, method of assessment

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Aleksander Szeptycki  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy  
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa  
tel. 22 542-11-90; e-mail: a.szeptycki@itp.edu.pl

