

KOSZTY PRODUKCJI W GOSPODARSTWIE ROLNYM PRZY ZASTOSOWANIU WYBRANYCH CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH

Jacek Skudlarski

Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Streszczenie. Dokonano analizy kosztów produkcji roślinnej dla modelowego gospodarstwa 120 ha, przy wykorzystaniu ciągników rolniczych oferowanych przez różnych producentów. Ciągniki różnych producentów generują zróżnicowane koszty eksploatacji, a tym samym koszty produkcji w gospodarstwie.

Słowa kluczowe: ciągnik, koszty eksploatacji, koszty produkcji

WYKAZ OZNACZEŃ

W_{08ik} – wydajność i-tej maszyny w czasie ogólnym zmiany, $ha \cdot h^{-1}$,
 F_k – powierzchnia do wykonania i-tego zabiegu w k-tej uprawie, ha,
 k – liczba uprawianych w gospodarstwie roślin,
 T_{max} – maksymalna liczba dyspozycyjnych godzin w szczytowej dekadzie, h,
 W_{Ri} – wykorzystanie roczne i-tej maszyny, $h \cdot rok^{-1}$,
 K_{ei} – koszt eksploatacji i-tej maszyny (ciągnika), $zł \cdot h^{-1}$,
 C_{mi} – cena i-tej maszyny (ciągnika), $zł \cdot godz^{-1}$,
 K_{ubi} – koszt ubezpieczenia i-tej maszyny (ciągnika), $zł \cdot rok^{-1}$,
 k_{ni} – współczynnik kosztów napraw (procentowa wartość ceny nowego ciągnika), %,
 T_{hi} – normatywne wykorzystanie ciągnika (maszyny) w okresie trwania, h,
 Z_{pi} – godzinowe zużycie paliwa i-tego ciągnika (maszyny samobieżnej), $l \cdot h^{-1}$,
 C_{pi} – cena paliwa, $zł \cdot l^{-1}$,
 Z_i – zużycie i-tego materiału do produkcji (nawozy, pestycydy, nasiona itp.), kg, dt, l,
 C_i – cena jednostki zużytego materiału, zł,
 m – liczba rodzajów zużytych środków materiałowych (nawozy, pestycydy, nasiona itp.),
 n – liczba rodzajów wykorzystanych ciągników i maszyn w k-tej roślinie,
 l_N – liczba ludzi pracujących w i-tym zabiegu agrotechnicznym,
 p – liczba zabiegów agrotechnicznych wykonywanych uprawie w k-tej rośliny,
 Cr – opłata za pracę pracownika, $zł \cdot rbh^{-1}$.

Adres do korespondencji – Corresponding Author: Jacek Skudlarski, Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

WSTĘP

W strukturze sprzedawanych w kraju ciągników rolniczych odnotowuje się duży udział ciągników importowanych [Rynek środków..., 2004]. Ciągniki te, nawet w tym samym przedziale mocy silnika różnią się zarówno wyposażeniem, parametrami techniczno-eksploatacyjnymi, jak i ceną. Fakt ten skłania do refleksji nad efektywnością zastosowania ciągników danego producenta w gospodarstwie rolnym. Autor pojęcie efektywności zastosowania ciągnika definiuje jako zdolność do wykonania danym ciągnikiem określonej pracy po minimalnych kosztach z zachowaniem koniecznej jakości pracy uwzględniających potencjalne straty mogące pojawić się przy zastosowaniu danego ciągnika.

Doświadczenia zagraniczne [Pleszakov 2000, Internet_a, Internet_b, Internet_c] wskazują, że istotne znaczenie na koszty wykonywanych prac agrotechnicznych ma wybór producenta ciągnika czy też zestawu maszynowego. Potwierdzają to doniesienia literatury z krajów byłego ZSRR [Pleszakov 2000, Internet_a, Internet_b, Internet_c, Smirnov 2004], gdzie zastosowanie znacznie droższych od rodzimych ciągników i maszyn z krajów Europy Zachodniej i Ameryki Północnej, mimo wyższej niezawodności i komfortu powoduje znaczny wzrost kosztów produkcji. W przypadku kombajnów zbożowych różnica w kosztach zbioru sięga 1,5–2 razy na niekorzyść importowanych maszyn [Internet_a, Internet_b].

W warunkach gospodarki rynkowej bagatelizowanie kosztów produkcji nie wydaje się uzasadnione. Dlatego też ważna staje się analiza kosztów produkcji w gospodarstwie przy zastosowaniu ciągników różnych producentów.

CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań było określenie różnic w kosztach produkcji w gospodarstwie przy zastosowaniu ciągników różnych producentów.

Analizy przeprowadzono dla modelowego gospodarstwa rolnego o powierzchni 120 ha, które uprawia rośliny (jęczmień jary, kukurydza na ziarno, owies, pszenica ozima) z przeznaczeniem ziarna na sprzedaż.

METODA

Wyznaczenie kosztów produkcji w modelowym gospodarstwie wymagało określenia zapotrzebowania tego gospodarstwa na ciągniki i maszyny rolnicze. Wykorzystano w tym celu napisany program komputerowy opierający się na metodzie technologicznej prezentowanej w literaturze [Krok i Piotrowski 1985], zawierający bazy danych technologii produkcji wybranych roślin (wykaz prac, terminy agrotechniczne, dawki nawozów, pestycydów itp.) oraz bazy danych maszyn i ciągników z wykazem niezbędnych do obliczeń parametrów.

Maszyny i ciągniki dobierano tak, by zapewnić im możliwie jak najwyższe wykorzystanie roczne, co dawało możliwość obniżenia kosztów ich eksploatacji, a zarazem, by agregaty maszynowe wykonały należną pracę w zadanych terminach agrotechnicznych.

Koszty eksploatacji obliczono po dokonanej procedurze doboru ciągników i maszyn wykorzystując zależność 1. Jest ona zgodna z zasadami metody IBMER [Muzalewski 1999].

$$K_{ei} = \left(\frac{C_{mi} \cdot W_{Ri}}{T_{hi}} + K_{ubi} + 0,02 \cdot C_{mi} \right) / W_{Ri} + \frac{(k_{ni}/100) \cdot C_{mi}}{T_{hi}} + 1,2 \cdot Z_{pi} \cdot C_p \quad (1)$$

Niezbędną w obliczeniach wartość godzinowego zużycia paliwa obliczono na podstawie wartości jednostkowego zużycia paliwa, prezentowanego w danych technicznych producentów oraz przeciętnej wartości obciążenia silnika (60%) w pracach polowych jaką podaje literatura [Trepkenov i Minizon 1987, Manfredi 1988].

Z uwagi na powszechnie deklarowane przez producentów i dystrybutorów zróżnicowania w zakresie kosztów napraw i normatywnego wykorzystania w okresie trwania ciągników autor wystosował do producentów i głównych dystrybutorów pismo z prośbą o zweryfikowanie dla swoich ciągników podawanej przez IBMER [Muzalewski 1999] i literaturę zagraniczną [Prokopenko 2001] wartości współczynnika kosztów napraw i normatywnego wykorzystania w okresie trwania. Adresaci zgodzili się z przedstawionymi przez autora wartościami.

Koszty produkcji uprawianych w gospodarstwie roślin obliczono według zależności 2. Uwzględniła ona sposoby obliczania kosztów produkcji prezentowane w literaturze [Kalkulacje kosztów... 1998, Klepacki i Gołębiowska 2003].

$$K_{prod_k} = 1,1 \cdot \left(\sum_{i=1}^m Z_i \cdot C_i + \sum_{i=1}^n \frac{K_{ei}}{W_{08ik}} + \sum_{i=1}^p \frac{1}{W_{08ik}} \cdot l_{N_i} \cdot C_R \right) \quad (2)$$

Aktualne ceny ciągników i maszyn oraz środków produkcji (nawozy, pestycydy) pobrano bezpośrednio od producentów i dystrybutorów.

Przyjęto, że gospodarstwo uprawia cztery rośliny (jęczmień jary, owies, kukurydzę na ziarno oraz pszenicę ozimą), każdą na 30 ha powierzchni, stosując standardowe technologie uprawy prezentowane w literaturze [Chotkowski i in. 1994]. Założono również, że gospodarstwo zajmuje się wyłącznie produkcją roślinną.

WYNIKI

Wyznaczone wykorzystanie roczne maszyn i ciągników stanowiło podstawę do wyznaczania kosztów ich eksploatacji, a następnie kosztów produkcji w gospodarstwie. W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że dla wspomnianego gospodarstwa istnieje zapotrzebowanie na jeden ciągnik o mocy ok. 60 kW, którego wykorzystanie roczne osiąga poziom ok. 800 h. Do grupy ciągników, które mogą współpracować z wybranymi maszynami zaliczono ciągniki siedmiu producentów. Zgodnie z sugestiami recenzentów wynikających z zaleceń PAN nazwy ciągników pozostają do wiado-

mości u autora, który w niniejszej publikacji operować będzie oznaczeniami Ciągnik_1, Ciągnik_2 itd. Wprawdzie ciągnik Ciągnik_7 odbiega mocą od pozostałych, jednakże w segmencie ciągników tego producenta oferowanych w Polsce nie ma ciągnika o mocy ok. 60 kW.

Ceny ciągników, moce ich silników, zużycie paliwa a także współczynnik kosztów napraw i normatywne wykorzystanie w okresie trwania zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Podstawowe dane analizowanych ciągników
Table 1. Basic data of analyzed tractors

Wyszczególnienie Specification	Jednostka Unit	Ciągnik_1 Tractor 1	Ciągnik_2 Tractor 2	Ciągnik_3 Tractor 3	Ciągnik_4 Tractor 4	Ciągnik_5 Tractor 5	Ciągnik_6 Tractor 6	Ciągnik_7 Tractor 7
Moc silnika Engine power	kW	57	59,5	63	59	57,4	59	67
Cena (z podatkiem VAT) Price (including VAT)	zł	108 900	101 138	153 600	188 319	93 574	140 300	183 000
Wykorzystanie roczne Annual use	godz/rok	788	788	788	788	788	788	788
Godzinowe zużycie paliwa Hourly use of petrol	l/godz	9,20	10,00	9,70	8,20	9,30	8,70	10,60
Okres użytkowania ciągnika Period of the use of a tractor	lat	15	15	15	15	15	15	15
Normatywne wykorzystanie w okresie trwania Normative use in the period	godz	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Współczynnik kosztów napraw Coefficient of costs of repairs	%	90	90	80	80	90	80	80

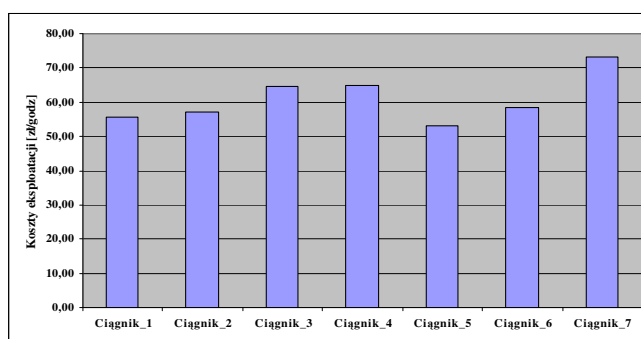
Przy wyznaczonym wykorzystaniu rocznym i przyjętym normatywnym wykorzystaniu w okresie trwania obliczono okres eksploatacji ciągników, który wyniósł 15 lat. Dla tak przyjętych danych obliczono koszty eksploatacji ciągników (rys. 1), a także koszty produkcji w gospodarstwie (tab. 2).

Najniższymi kosztami eksploatacji (53,17 zł/h) charakteryzuje się ciągnik oznaczony symbolem Ciągnik_5. Decydującym czynnikiem o kosztach jego eksploatacji jest cena owego ciągnika. Natomiast wysoka cena ciągnika oznaczonego symbolem Ciągnik_7 jest główną przyczyną jego wysokich kosztów eksploatacji, których nie rekompensuje nawet korzystniejsza wartość współczynnika kosztów napraw.

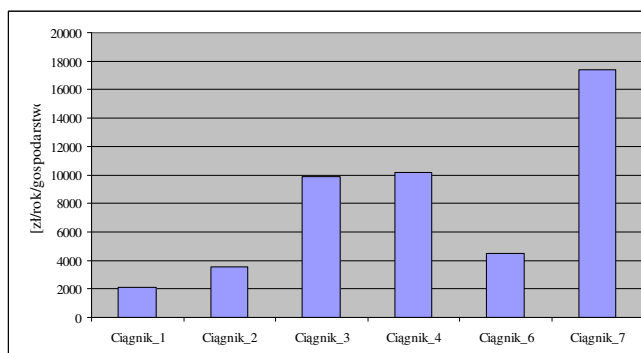
Zróżnicowanie w kosztach eksploatacji odbija się na różnicach w kosztach produkcji. I tak dla uprawy jęczmienia różnica pomiędzy zastosowaniem najtańszego w kosztach eksploatacji ciągnika, a najdroższego sięga ok. 114 zł/ha, a w uprawie kukurydzy na ziarno ok. 186 zł/ha.

Tabela 2. Koszty produkcji roślin przy zastosowaniu różnych ciągników, zł/ha
 Table 2. Production costs of plants with the use of different tractors, PLN/ha

	Jęczmień jary Spring barley	Owies Oats	Kukurydza na ziarno Maize for grain	Pszenica ozima Winter wheat
Ciągnik_1 Tractor 1	1448,60	1494,67	2119,55	1710,08
Ciągnik_2 Tractor 2	1457,92	1506,38	2134,77	1721,22
Ciągnik_3 Tractor 3	1499,35	1558,41	2202,39	1770,72
Ciągnik_4 Tractor 4	1501,48	1561,08	2205,86	1773,26
Ciągnik_5 Tractor 5	1434,64	1477,14	2096,76	1693,40
Ciągnik_6 Tractor 6	1464,09	1514,13	2144,84	1728,59
Ciągnik_7 Tractor 7	1548,63	1620,30	2282,82	1829,59



Rys. 1. Koszty eksploatacji analizowanych ciągników
 Fig. 1. Exploitation costs of the analyzed tractors



Rys. 2. Różnice w kosztach produkcji w gospodarstwie pomiędzy wariantem najtańszym a droższymi
 Fig. 2. Differences in production costs at a farm between the cheapest and more expensive variants

W ogólnych rocznych wydatkach na produkcję roślinną w gospodarstwie różnice pomiędzy najtańszym a najdroższym wariantem (rys. 2) sięgają ok. 17 tys. zł.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone analizy wykazały, że najniższe koszty eksploatacji (ok. 53 zł/h) generuje ciągnik oznaczony symbolem Ciągnik_5, mimo wyższego zużycia paliwa i wyższego współczynnika kosztów napraw. Wysoka cena ciągników Ciągnik_4 i Ciągnik_7, mimo korzystniejszych w porównaniu do ciągnika Ciągnik_5 wartości współczynnika kosztów napraw powoduje znaczną różnicę w kosztach eksploatacji. Odbija się to w kosztach produkcji, które wskazują, że eksploatacja ciągników o wyższych kosztach eksploatacji niż ciągnik Ciągnik_5, generuje wzrost rocznych kosztów w gospodarstwie od 2 do 17 tys. zł.

Różnice w kosztach produkcji powinny więc być sygnałem do zwracania szczególnej uwagi na wybór producenta ciągnika.

PIŚMIENNICTWO

- Chotkowski J. i in, 1994. Produkcja roślinna. Technologia uprawy. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa.
- Interneta. Obzor rynku zarubiezhnyh kombajnov. <http://www.agrokuban.ru/detail-a.cfm?id=2>
- Internetb. Nuzny li nam zapadnyje kombajny? Davajtie snacala srvnim ih z otcestvennymi <http://www.agronews.ru/articleview.php?Aid=198>
- Internetc. Kombajny iz dalnego zarubieza lucse rossijskich no dorozhe. Noviny Agrotehniki 1, 2001 <http://www.newsagrotech.com.ua/2001/1/4.html>
- Kalkulacje kosztów produkcji rolniczej, lipiec 1998, ODR Iwonicz.
- Klepacki B., Gołębowska B., 2003. Opłacalność produkcji zbóż – analiza porównawcza. *Wię Jutra* 5 (58), 15–17.
- Krok A., Piotrowski S., 1985. Ćwiczenia z eksploatacji sprzętu rolniczego. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- Manfredi E., 1988. Condizioni per l'uso ottimale del trattore Macch. *Motori agr. Trattorista* T, 46, 4, 18–20.
- Muzalewski A., 1999. Koszty eksploatacji maszyn. Wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne maszyn i ciągników rolniczych stosowanych w gospodarstwach indywidualnych 13 (99/1), IBMER, Warszawa.
- Pleszakov W.N., 2000. Ekonomicheskaja ocenka otcestvennogo kompleksa mashin i firmy „John Deere” v uslaviah Krasnodarskogo kraja. *Mechanizacija i Elektryfikacija Selskogo Hożjastva* 6, 24–25.
- Prokopenko V.A., 2001. Effektivnost otcestvennyh i zarubiezhnyh zarnovyh tehnologij. *Tehnika i Oborudovanije dla Sela* 8, 17–20.
- Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy. Marzec 2004, ZBR IERiGŻ, Skarżyńska A., 2003: Koszty uprawy pszenicy w 2001-2002 roku. *Nowy Plon* z dnia 20 kwietnia, 16, 4, Warszawa.
- Smirnov M., 2004. John Deere nastupajet na Rossiju. <http://www.agronews.ru/TObzor.php?ObzorId=838&NCId=2&OId=12&RIId=4&Page={Page}>

Trepkenov J.J., Minizon V.J., 1987. Ob ispolzowanji moscnost'i sel'skochozjakstwiennykh traktorow. Traktory i Selskochozjastwiennyje Masziny 3, 13–16.

PRODUCTION COSTS AT AN AGRICULTURAL FARM USING SELECTED AGRICULTURAL TRACTORS

Abstract. The paper analyzes the plant production costs for a model farm of 120 ha, using tractors offered by different producers. The tractors of different producers generate differentiated costs of exploitation and production costs at a farm.

Key words: tractor, exploitation costs, production costs

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 28.11.2005