

OPTIMALIZACJA WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO WYBRANYCH GOSPODARSTW PRZY POMOCY PROGRAMU OTR-7

Michał Cupiał, Marcin Kobuszewski

Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. W pracy przedstawiono sposób wykorzystania programu OTR-7 do optymalizacji wyposażenia technicznego gospodarstw rolniczym. Program od kilku lat stosowany jest w dydaktyce oraz w praktyce rolniczej. Poza podstawową swoją funkcją, tj. doborem parku maszynowego, program umożliwia zaprojektowanie całego gospodarstwa. W artykule pokazano wykorzystanie programu w optymalizacji dwóch istniejących gospodarstw rolniczych.

Słowa kluczowe: program komputerowy, optymalizacja, park maszynowy, zarządzanie gospodarstwem, OTR-7

Wprowadzenie

Wyniki badań potwierdzają, że gospodarstwa rodzinne o powierzchni 5-10 ha użytków rolnych mają najwyższe koszty mechanizacji [Kowalski 1999]. Także z badań wynika, że najwyższe koszty, w przeliczeniu na hektar użytków rolnych ponoszą gospodarstwa o najmniejszej wielkości ekonomicznej, a racjonalny dobór parku maszynowego, pozwala wyeliminować ciężką i mozolną pracę ręczną [Szeląg-Sikora; Kowalski 2009; Kocira, Sawa 2005].

Wśród wielu programów przeznaczonych dla rolników i rolnictwa zdecydowana większość przeznaczona jest do sprawozdawczości oraz wspomaganie bieżącej działalności gospodarstwa. Trudno znaleźć takie, które pozwolą prawidłowo zaplanować produkcję oraz wyposażenie w sprzęt technicznych, a więc pomóc podejmować decyzję, których skutki będą odczuwalne w przyszłości. Program OTR-7 należy do nielicznej grupy programów przeznaczonych do projektowania techniki rolniczej [Cupiał 2006]. Aplikacja przeznaczona jest dla osób, które chcą prawidłowo zaplanować park maszynowy w gospodarstwie. Sytuacja ta może dotyczyć gospodarstw nowo tworzonych oraz już istniejących, które pragną zmodernizować swe wyposażenie. Pierwszy przypadek jest łatwiejszy do zaprojektowania, lecz znacznie rzadziej spotykany. Z kolei modernizacja gospodarstw wymaga większej wiedzy oraz umiejętności, wymaga też wprowadzenia wielu ograniczeń, ciągłej konsultacji z zainteresowanym rolnikiem oraz dobrej znajomości istniejącego (modernizowanego) obiektu. Metodyka obliczeń zastosowana w programie OTR-7 przedstawiona została w literaturze [Cupiał 2006; Michałek i in. 1998].

Dla spełnienia swej podstawowej funkcji - projektowania wyposażenia parku maszynowego program wymaga wprowadzenia danych dotyczących produkcji oraz stosowanych technologii. To w konsekwencji powoduje, że projektowanie nie ogranicza się do parku maszynowego, ale obejmuje całe gospodarstwo, z uwzględnieniem wszystkich gałęzi produkcji - również działalności nie związanej z rolnictwem.

Cel i zakres

Dane z gospodarstw zostały zebrane na podstawie wywiadu bezpośredniego, w wyniku dwóch wizyt w obiektach i dotyczyły lat 2006 oraz 2010 (okres pięcioletni). Przy wykorzystaniu programu OTR-7 wykonane zostały symulacje działalności w istniejących gospodarstwach. W trakcie projektowania, do programu wprowadzone zostały dane dotyczące stanu gospodarstw przed 5-ciu lat, a następnie dane aktualne. Stosując te ostatnie (dane aktualne) przeprowadzono symulacje, które miały polepszyć kondycję ekonomiczną analizowanego obiektu. Pozwoliło to na utworzenie modeli oraz porównanie ich ze stanem faktycznym (aktualnym) oraz modelem sprzed kilku lat.

Wyniki optymalizacji pierwszego obiektu

Gospodarstwo pierwsze położone jest w województwie małopolskim, w gminie Słaboszów. Powierzchnia całkowita gospodarstwa wynosi 7,37 ha. Jak większość gospodarstw w tym regionie jest to gospodarstwo dwuzawodowe. Prowadzi się w nim dodatkową działalność gospodarczą w postaci punktu sprzedaży wielobranżowej a właściciel pracuje zawodowo. Gleby są bardzo dobrej jakości, w klasie bonitacyjnej I, II i III. Główne uprawy to pszenica i jęczmień a także ziemniaki. W gospodarstwie w ostatnich latach zrezygnowano z hodowli bydła mlecznego na rzecz trzody chlewnej. W czasie gdy utrzymywano krowy mleczne uprawiano buraki pastewne, obecnie z rośliny tej zrezygnowano. Wydzierżawiona została także łąka. Gospodarstwo posiada dobrze wyposażony park maszynowy (ciągniki ursus C-330, MF-255, kombajn zbożowy Bizon Z-056, kombajn ziemniaczany Bolko, prasa Sipma Z-224, roztrzaskacz obornika, przyczepa, przyczepa do zwierząt, pług dwuski-bowy, kultywator, brony, opryskiwacz, śrutownik, dmuchawa do zboża, wał gładki, siewnik, siewnik punktowy, sadzarka do ziemniaków, beczka asenizacyjna, kosiarka bębnowa, ładowacz cyklop, siewnik nawozowy) jednak już od dłuższego czasu nie dokonywano zakupu żadnych nowych maszyn. Rolnik nie korzysta z usług, natomiast świadczy usługę zbioru zboża okolicznym rolnikom w zakresie 50 godzin.

W tabeli 1 zestawiono wyniki obliczeń dla gospodarstwa I, obejmujące lata 2006 i 2010 a także proponowane zmiany, które mogą być możliwe do zastosowania w roku 2012 (dwa warianty). Pierwszy wariant polegał na dwukrotnym zwiększeniu powierzchni gospodarstwa (*2012pow*), drugi zaś zakładał wyłączenie z eksploatacji w gospodarstwie maszyn nieużywanych oraz najdroższych w użytkowaniu (*2012masz*).

Obliczenia wykazały, że pierwsze gospodarstwo w 2006 roku, mimo dobrych plonów, przyniosło stratę w wysokości 5 288 zł, której nie mogły zrekompensować dopłaty obszarowe. Wynikało to z dużych kosztów mechanizacji na poziomie 36 765 zł (w przeliczeniu

na jeden hektar dawało to 4989 zł). Największe koszty generował kombajn zbożowy, którego roczne wykorzystanie wyniosło 58 godzin, przez co jego wyliczony koszt godziny pracy wynosił 367 zł, podczas gdy koszt usługi to 220 zł. Mimo, iż przeważająca część wykorzystania kombajnu zbożowego była w usługach, to przy takiej relacji cen (cena znacznie poniżej kosztów) w ostatecznym ujęciu przyniosło to znaczne straty. W efekcie rolnik świadczył usługę nie wiedząc, że jest to deficytowe. Jednak pozostawienie kombajnu dla swoich potrzeb przy tak wysokich kosztach stałych, również byłoby nieopłacalne. Nakłady robocizny w analizowanym roku wyniosły 1240 godzin, czyli 168 godzin na jeden hektar. W tym czasie w obiekcie były jeszcze utrzymywane krowy mleczne.

Tabela 1. Zestawienie wybranych wielkości dla gospodarstwa nr 1
Table 1. A list of selected figures for the farm no 1

Wyszczególnienie	2006	2010	2012pow	2012masz
Powierzchnia UR [ha]	7,37	7,37	14,74	7,37
Nakłady robocizny [rbh]	1 240	952	1 170	627
Dochód rolniczy [zł]	-5 288	-9 766	3 648	2 363
Dochód rolniczy [zł·rbh ⁻¹]	-4,27	-10,26	3,12	3,77
Dochód rolniczy [zł·ha ⁻¹]	-718	-1 325	248	321
Koszty mechanizacji [zł]	36 765	36 998	42 474	13 579
Koszty mechanizacji [zł·ha ⁻¹]	4 989	5 020	2 882	1 843
Nakładu robocizny [rbh·ha ⁻¹]	168	129	79	85
Koszty jednostkowe [zł·h ⁻¹]				
- kombajn zbożowy	367	381	366	-
- ciągnik MF-255	68	72	49	75
- ciągnik Ursus C-330	51	57	38	60
Wykorzystanie rzeczywiste [h]				
- kombajn zbożowy *	58	58	64	-
- ciągnik MF-255	86	79	158	74
- ciągnik Ursus C-330	57	49	98	46

*- brak maszyny w wyposażeniu gospodarstwa w proponowanym wariantcie

W 2010 roku gospodarstwo przyniosło stratę w wysokości 9 766 zł. Wzrosły w porównaniu do 2006 roku koszty mechanizacji o 31 zł na jeden hektar użytków rolnych. W tym okresie zrezygnowano z produkcji mleka, przez co spadły nakłady robocizny o 288 godzin. Nadal jednak największe koszty generował kombajn zbożowy.

Zmiany proponowane w wariantach *2012pow* i *2012masz* pozwoliłyby osiągnąć przez gospodarstwo zysk. Pierwszy wariant, zakładający dwukrotne zwiększenie powierzchni, pozwolił osiągnąć dochód rolniczy na poziomie 3 648 zł. Zwiększenie powierzchni gospodarstwa skutkuje zwiększeniem kosztów całkowitych mechanizacji do poziomu 42 474 zł, jednak w przeliczeniu na jeden hektar spadły one do 2882 zł. Nakłady robocizny zwiększyły się do wartości 1170 godzin. Czas pracy kombajnu zwiększył się o 6 godzin, przy założeniu dalszego usługowego zbioru zbóż na dotychczasowym poziomie. Jest to za mało aby znacząco obniżyć jednostkowe koszty tej maszyny.

Drugi wariant zakładał likwidację maszyn najdroższych w użytkowaniu oraz maszyn zbędnych. Usunięto kombajn zbożowy, kombajn ziemniaczany, prasę do słomy, siewnik do

buraków, kosiarkę rotacyjną, przetrząsarke i zgrabiarkę do siana. Dzięki temu rozwiązaniu dochód rolniczy wyniósł 2 363 zł, a w przeliczeniu na jeden hektar był wyższy od pierwszego wariantu o 73 zł (wyniósł 321 zł). Koszty całkowite mechanizacji obniżyły się do poziomu 13 579 zł, natomiast do 1 843 zł w przeliczeniu na jeden hektar. Nakłady robocizny w tym przypadku wyniosły 627 godzin.

Wyniki optymalizacji drugiego obiektu

Drugie gospodarstwo znajduje się w województwie łódzkim, w gminie Rawa Mazowiecka. W gminie tej większość stanowią gleby V i VI klasy. Takie klasy gleb występują też w analizowanym obiekcie. Posiada on powierzchnię 19,7 ha użytków rolnych. W ciągu ostatnich lat zrezygnowano z produkcji mleka na rzecz bydła mięsnego i trzody chlewnej – głównie loch. W strukturze zasiewów dominują zboża: żyto, pszenżyto, owies, mieszanka zbożowa, niewielką część zajmują ziemniaki oraz truskawki. Gospodarstwo posiada podstawowe maszyny do upraw polowych a pozostałe są pobierane z usług. Na przełomie 2009 i 2010 roku gospodarstwo zostało zmodernizowane. Zakupiono używany ciągnik o większej mocy i odpowiednie do niego podstawowe maszyny uprawowe (ciągnik MTZ-82, pług, kultywator, brony, ładowacz do bel, siewnik nawozowy, śrutownik, roztrząsacz obornika, przyczepa, przyczepa do zwierząt, sadzarka do ziemniaków, obsypnik, przetrząsacz-zgrabiarka). Ciągnik został zakupiony dzięki pomocy uzyskanej w ramach programu wsparcia gospodarstw niskotowarowych. Stary sprzęt został sprzedany, pozostały jedynie środki transportowe. Jest to gospodarstwo dwuzawodowe, którego właściciele pracują w zakładach przemysłowych.

W tabeli 2 zestawiono wyniki obliczeń dla gospodarstwa II, obejmujące lata 2006 i 2010 a także proponowane zmiany, które mogą być możliwe do zastosowania w roku 2012 (dwa warianty). Pierwszy wariant, podobnie jak w przypadku I obiektu, polegał na dwukrotnym zwiększeniu powierzchni gospodarstwa (*2012pow*), drugi zaś zakładał likwidację produkcji zwierzęcej, która w 2010 była deficytowa (*2012zwierz*).

Z obliczeń wynika, że gospodarstwo II w 2006 roku przyniosło niewielki dochód w wysokości 652 zł. Koszty mechanizacji wyniosły 14 010 zł, natomiast nakłady robocizny 1392 godziny. W gospodarstwie był użytkowany jeden ciągnik, w wymiarze 271 godzin rocznie. Godzina pracy kosztowała 29 zł. Dodatni bilans był osiągnięty dzięki dopłatom obszarowym.

W 2010 roku gospodarstwo posiadało zmodernizowany park maszynowy i zwiększyło swoją powierzchnię. Od tego czasu zwiększono zakres korzystania z usług. Dochód rolniczy wniósł 5 871 zł, co w przeliczeniu na jeden hektar dało 298 zł. Czas pracy ciągnika zmniejszył się do 158 godzin rocznie ze względu na większą wydajność sprzętu. Koszt jednostkowy użytkowania ciągnika wyniósł 63 zł. Również w tym przypadku dodatni bilans był osiągnięty dzięki dopłatom obszarowym.

Zaproponowany pierwszy wariant (*2012pow*) przyniósł wzrost dochodu rolniczego do poziomu 26 278 zł, a w przeliczeniu na jeden hektar do 667 zł. Koszty mechanizacji wzrosły do 26 962 zł, w przeliczeniu na jeden hektar 684 zł. Wykorzystanie ciągnika wyniosło 312 godzin, dzięki czemu koszt jednostkowy spadł do 50 zł.

Tabela 2. Zestawienie wybranych wielkości dla gospodarstwa nr 2
Table 2. A list of selected figures for the farm no 2

Wyszczególnienie	2006	2010	2012pow	2012zwierz
Powierzchnia UR [ha]	18,52	19,70	39,40	19,70
Nakłady robocizny [rbh]	1 392	997	1 172	175
Dochód rolniczy [zł]	652	5 871	26 278	13 880
Dochód rolniczy [zł·rbh ⁻¹]	0,5	6	22	79
Dochód rolniczy [zł·ha ⁻¹]	35	298	667	705
Koszty mechanizacji [zł]	14 010	16 384	26 962	16 384
Koszty mechanizacji [zł·ha ⁻¹]	757	832	684	832
Nakładu robocizny [rbh·ha ⁻¹]	77	51	30	9
Koszty jednostkowe [zł·h ⁻¹]				
- ciągnik MTZ-82	-	63	50	63
- ciągnik Ursus C-330M	29	-	-	-
Wykorzystanie rzeczywiste [h]				
- ciągnik MTZ-82	-	158	312	158
- ciągnik Ursus C-330M	271	-	-	-

*- brak maszyny w wyposażeniu gospodarstwa w proponowanym wariantcie

Drugi wariant zakłada likwidację deficytowej produkcji zwierzęcej, dzięki czemu dochód rolniczy wzrósł do 13 880 zł. Nakłady robocizny wyniosły 175 godzin. Koszty mechanizacji pozostają na podobnym poziomie.

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonej optymalizacji wykazane zostały możliwości uzyskania znaczącego wzrostu opłacalności produkcji w analizowanych obiektach. Zaproponowane warianty dla obu obiektów obejmują tylko dwa kierunki zmian jakie można wprowadzić, aby gospodarstwa stały się dochodowe. Najtrudniejszym wariantem jest pierwszy, ze względu na trudności z pozyskaniem ziemi rolnej przydanej do produkcji wraz z dopłatami obszarowymi. Drugi wariant jest możliwy do wprowadzenia „od zaraz”. Zarówno sprzedaż sprzętu nieużywanego jak i najdroższego w użytkowaniu (będącego w bardzo dobrym stanie technicznym) nie powinna stanowić problemu. Likwidacja deficytowej produkcji zwierzęcej w drugim gospodarstwie jest w obecnych warunkach także racjonalna. W wyniku symulacji osiągnięto zakładany cel. Każdy z wariantów zaproponowany dla obu obiektów powoduje w obecnych realiach gospodarczych zwiększenie dochodu rolniczego. W przypadku pierwszego obiektu koncepcja modernizacji sprawia, że gospodarstwo nie przynosi strat. W drugim gospodarstwie można zwiększyć rentowność o 236% dla wariantu 2012zwierz.

Wielostronność programu OTR-7 daje możliwość dokonywania zmian i sprawdzania ich rezultatów, zanim dokona się decyzji w rzeczywistości. Dzięki programowi można precyzyjnie zaplanować nie tylko park maszynowy, ale także inne czynniki wpływające na osiągnięte dochody. Program wykorzystywany jest także w dydaktyce. W trakcie zajęć na Wydziale Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie studenci

wykonują projekty optymalizacji gospodarstw rolniczych. Program jest darmowy i można go pobrać ze strony autora www.mcpc.net.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że w gospodarstwach o powierzchni do 20 ha użytków rolnych dobór maszyn rolniczych nie jest poparty analizą ekonomiczną wykorzystania tych maszyn. Przez takie zachowania gospodarstwa nie są rentowne. Wykorzystanie programu OTR-7 na etapie projektowania, spowoduje zmniejszenie kosztów mechanizacji i tym samym zwiększenie efektywności gospodarstw.

Bibliografia

- Cupiał M. 2006. System wspomaganie decyzji dla gospodarstw rolniczych. Inżynieria Rolnicza. Nr 9 (84) ISSN 1429-7264.
- Kowalski S. 1999. Efektywność mechanizacji w gospodarstwach o różnych formach własności. Inżynieria Rolnicza. Nr 4(10). Kraków. s. 131-136.
- Kocira S., Sawa J. 2005. Koszty mechanizacji w gospodarstwach o różnej wielkości ekonomicznej. Inżynieria Rolnicza. Nr 6(66). Kraków. s. 321-328.
- Michalek R., Kowalski J., Tabor S., Cupiał M., Kowalski S., Rutkowski K. 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Kraków. ISBN 83-905219-1-1.
- Szeląg-Sikora A., Kowalski J. 2009. Warunki gospodarowania w wybranych gospodarstwach w woj. małopolskim o korzystnej strukturze agrarnej. Inżynieria Rolnicza. Nr 9(118). s. 283-290.

OPTIMISATION OF TECHNICAL INFRASTRUCTURE OF THE SELECTED FARMS WITH THE USE OF OTR-7 PROGRAMME

Abstract. The study presents the method of using OTR-7 programme for optimisation of technical infrastructure of agricultural farms. The programme has been used in didactics and agricultural practice for few years. Besides its basic function, that is, choice of a machinery park, the programme enables designing a whole farm. The article presents application of the programme for optimisation in two existing agricultural farms.

Key words: software, optimisation, a machinery park, farm management, OTR-7

Adres do korespondencji:

Michał Cupiał; e-mail: Michal.Cupial@mcpc.net
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków