

METODA OCENY OPŁACALNOŚCI WYKONANIA USŁUG NAWOŻENIA MINERALNEGO UPRAW ZBOŻOWYCH

Jacek Skwarcz

Katedra Podstaw Techniki, Akademia Rolnicza w Lublinie

Streszczenie. W pracy przedstawiono metodę oceny opłacalności wykonania prac związanych z nawożeniem mineralnym w gospodarstwie prowadzącym uprawę zbóż oraz określania wpływu wydajności agregatów do nawożenia mineralnego oraz ich wykorzystania w okresie użytkowania na jednostkowe koszty eksploatacji. Metoda ta może być wykorzystana do wspomagania decyzji o wyborze sposobu wykonania zabiegu technologicznego tj., określenia, kiedy zabieg ten opłaca się wykonywać w oparciu o własne środki techniczne a kiedy opłaca się zlecić wykonanie zabiegu na zewnątrz gospodarstwa. W przypadku usługodawcy metoda ta pozwoli określić minimalny czas wykorzystania agregatu w ten sposób, aby wykonanie usługi było opłacalne.

Słowa kluczowe: metoda, nawożenie, opłacalność, jednostkowe koszty eksploatacji

Wstęp

Zagadnienie opłacalności zakupu i użytkowania maszyn rolniczych można rozpatrywać w dwu zasadniczych aspektach. Pierwszy dotyczy gospodarstwa rolnego i polega na określeniu, kiedy właściciel gospodarstwa ma daną maszynę zakupić a kiedy bardziej opłacalne będzie skorzystanie z usług zewnętrznych. Problem ten został przedstawiony i rozwiązany między innymi w pracy Skwarcza [2006]. Drugi aspekt zagadnienia dotyczy usługodawcy i polega na określeniu minimalnego czasu wykorzystania agregatu tak, aby wykonanie usługi było opłacalne. W tym przypadku należy dodatkowo uwzględnić spodziewane dochody usługodawcy oraz wszystkie koszty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej.

W niniejszej pracy problem ten zostanie przedstawiony na przykładzie wykonywania usług w zakresie nawożenia mineralnego upraw zbożowych.

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie metody określania stopnia wykorzystania agregatów do nawożenia mineralnego, zapewniającego opłacalność wykonywania usług. Usługodawca, w odróżnieniu od korzystającego z usługi musi ponieść dodatkowe koszty związane z organizacją i utrzymaniem stanowisk pracy. W pracy Skwarcza [2006] przedstawiono warunki opłacalności zakupu i użytkowania agregatu do nawożenia w gospodarstwie rolnym, w przypadku świadczenia usług przez wyspecjalizowane jednostki dochodzą dodatkowe opłaty związane z podatkami, ZUS itp. oraz zysk usługodawcy. Wydatki te muszą

być rekompensowane w kosztach wykonywanych usług. Powstaje, więc problem jak usługodawca ma określać koszt usługi, aby została ona zakupiona a jednocześnie on uzyskał z tego tytułu określony dochód.

Metodyka

Na podstawie danych z pracy Skwarcza [2006] dla potrzeb niniejszej pracy opracowano równania (1-5) opisujące zależność pomiędzy jednostkowymi kosztami eksploatacji zestawu ciągnik – rozsiewacz nawozów (z), a wydajnością eksploatacyjną (x) oraz wykorzystaniem agregatu w okresie użytkowania (y). Współczynniki korelacji R były we wszystkich przypadkach większe od 0,99, a wszystkie współczynniki regresji były istotne. Świadczy o dobrym dopasowaniu uzyskanych krzywych.

Dla wydajność agregatu = 1,03 ha·h⁻¹, a równanie miało postać:

$$z = (668,16y+92804)/(30,93y-0,00612) \quad (1)$$

Dla wydajność agregatu = 2,41 ha·h⁻¹, $R = 0,99$ a równanie miało postać:

$$z = (5504,8y+958892)/(329,39y+137,63) \quad (2)$$

Dla wydajność agregatu = 4,82 ha·h⁻¹, $R = 0,99$ a równanie miało postać:

$$z = (-165,7y-52634)/(-5,222y+0,001799) \quad (3)$$

Dla wydajność agregatu = 6,19 ha·h⁻¹, $R = 0,99$ a równanie miało postać:

$$z = y(1,304y+210,49)/((0,0103y^2-0,00044)) \quad (4)$$

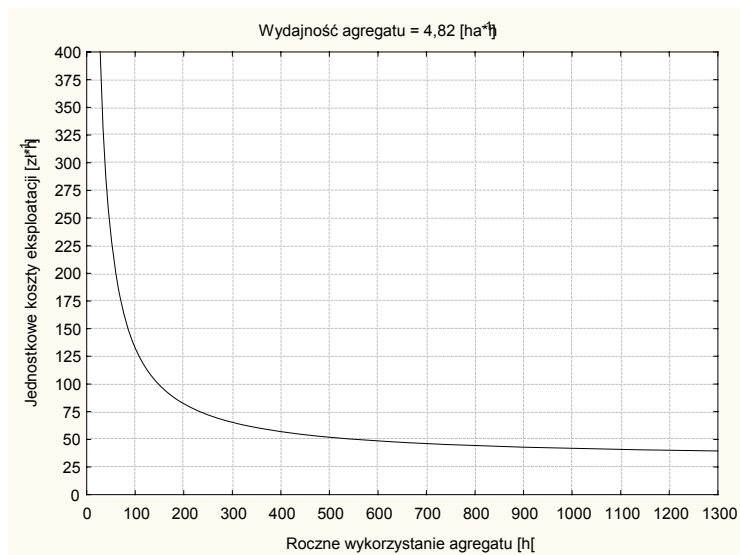
Uwzględniając wszystkie analizowane zmienne, otrzymano równanie postaci:

$$z = y(0,002057x^2y-0,01683xy+10,69x)/(0,3254y-6,794), R = 0,92 \quad (5)$$

Powstaje pytanie, dlaczego równania 1-5 zamieszczone w tej pracy są inne niż podobne równania przedstawione w pracy Skwarcza [2006]. Różnica polega na tym, że w przypadku usługodawcy roczne wykorzystanie agregatu jest znacznie większe a tym samym większe jest również wykorzystanie współpracującego z rozsiewaczem nawozów ciągnika.

Na rys. 1 przedstawiono przykładowy wykres zależności między jednostkowymi kosztami eksploatacji (K_{je}) a rocznym wykorzystaniem agregatu do nawożenia mineralnego (W_h) o wydajności $W_{07} = 4,82$ ha·h⁻¹. Natomiast na rys. 2 pokazano wykres trójwymiarowej zależności K_{je} od W_{07} oraz W_h . Jednostkowe koszty eksploatacji obliczono zgodnie z metodyką podaną przez Muzalewskiego [2005].

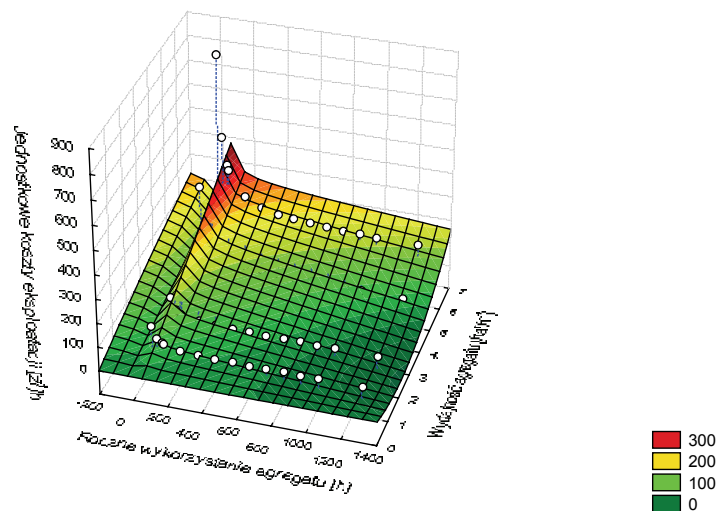
Opracowane zależności zostaną wykorzystane w metodzie kształtowania poziomu kosztów usług przez usługodawcę.



Rys. 1. Zależność pomiędzy jednostkowymi kosztami eksploatacji a rocznym wykorzystaniem agregatu do nawożenia mineralnego o wydajności 4,82 ha·h⁻¹

Fig. 1. Relation between the unitary maintenance costs and annual use of the mineral fertilization unit with a capacity of 4,82 ha·h⁻¹

$$z = x * ((0,02057) * x * y + (-0,01683) * x * y + (10,6899) * y) / ((0,325409) * x + (-6,7938)), R = 0,92$$



Rys. 2. Zależność pomiędzy jednostkowymi kosztami eksploatacji a rocznym wykorzystaniem i wydajnością agregatu do nawożenia mineralnego

Fig. 2. Relation between the unitary maintenance costs and annual use and efficiency of the mineral fertilization unit

To jest rysunek podmieniony na ten nowy, przesłany przez autora

Metoda składa się z następujących kroków:

1. Ustalenie liczby i struktury gospodarstw, w których będą prowadzone usługi nawożenia mineralnego pól,
2. Obliczenia kosztów eksploatacji najlepszych agregatów do nawożenia mineralnego o różnych wydajnościach dla przypadku, gdy agregat byłby własnością gospodarstwa,
3. Obliczenie łącznych kosztów, jakie ponieśliby właściciele agregatów do nawożenia podczas wykonania nawożenia mineralnego,
4. Obliczenie kosztów nawożenia poniesionych przez usługodawcę, gdyby on realizował nawożenia dla gospodarstw określonych w p. 1 metody.
5. Określenie różnicy pomiędzy kosztami wykonania zabiegów przez właścicieli gospodarstw a usługodawcą. Wielkość ta będzie stanowiła podstawę do ustalenia kompromisowej ceny usługi. Takiej, że będzie ona odpowiadała i zleceniodawcom i usługodawcy. Usługodawca musi na tej podstawie określić, czy powstała różnica zapewni mu opłacalność podjętej działalności usługowej.

Wyniki i analiza badań symulacyjnych

W tabeli 1 zestawiono jednostkowe koszty eksploatacji agregatów do nawożenia wyliczone na podstawie równań 1-4. Wybrano wartości rocznego wykorzystania agregatu, dla których jednostkowe koszty eksploatacji ustabilizowały się na jednym poziomie.

Przykładowy zakład usługowy ma w swoim rejonie działania gospodarstwa o strukturze potrzeb na nawożenie mineralne zgodne z tabelą 2. Na podstawie zawartych w tabeli 2 danych zostały przeprowadzone obliczenia zgodnie z proponowanym z pracy postępowaniem.

Analiza danych z tabeli 2 wskazuje, że najwyższe zyski usługodawca może osiągnąć stosując agregat złożony z rozsiewacza Brzeg MXL 500 o wydajności $4,82 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$ oraz ciągnika Zetor 4320/40 o mocy 46 kW. Przy założeniu, że właściciele gospodarstw posiadaliby agregaty złożone z rozsiewaczy Pronar N014 oraz ciągników Pronar 2032A o mocy 22,1 kW a ich łączny koszt wykonania zabiegu wyniósłby 26617 zł natomiast koszt własny usługodawcy wyniósłby 23954,9 zł przy rocznym wykorzystaniu agregatu równym 452,5 h. Usługodawca ma jednak możliwość dalszego poszukiwania gospodarstw, w których mógłby wykorzystać pozostałe moce przerobowe lub podnieść cenę usługi w ramach negocjacji z właścicielami. Głównym argumentem byłby fakt, że jest on w stanie wykonać usługi jednym agregatem, podczas gdy właściciele musieliby zakupić ich aż 75 sztuk.

Bezwzględnie najbardziej opłacalne jest stosowanie agregatów o najwyższej wydajności, wymaga to jednak zabezpieczenia sobie odpowiedniej liczby klientów chętnych do skorzystania z proponowanych usług.

Podsumowanie i wnioski

Metoda może być wykorzystana do określenia minimalnego czasu wykorzystania agregatu w ten sposób, aby wykonanie usługi było opłacalne i dla usługodawcy i dla usługobiorcy. Czas ten zależy od ilości klientów i wielkości pól do nawożenia mineralnego oraz wydajności agregatu do nawożenia. Metodę tą można również zastosować przy podejmowaniu decyzji o wspólnym zakupie i użytkowaniu agregatu przez właścicieli gospodarstw. Najkorzystniejsze są agregaty o największej wydajności, jednak opłacalność ich stosowania zależy od ceny usługi, jaką można wynegocjować z usługobiorcą. W celu rozwiązania tego problemu proponowane postępowanie można wykorzystywać wielokrotnie, aż do uzyskania rozwiązania satysfakcjonującego obie strony.

Tabela 1. Zestawienie jednostkowych kosztów eksploatacji agregatów do nawożenia mineralnego w zależności od wielkości areалу upraw będących w rejonie działania usługodawcy
Table 1. Breakdown of unitary maintenance costs of mineral fertilization units depending on the size of acreage of cultivations in the area covered by the service provider

Rodzaj agregatu do nawożenia mineralnego	Wielkość areálu na, którym wykonywana jest usługa [ha]	Roczne wykorzystanie agregatu [h]	Jednostkowe koszty eksploatacji agregatu [$\text{zł}\cdot\text{h}^{-1}$]	Łączny koszt wykonania usług [zł]
MrBrzeg RNZ-SAD + ciągnik Pronar 2048A (33 kW). Wydajność agregatu $1,03 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$.	700,0	679,6	21,9	21677,3
	800,0	776,7	21,9	24745,5
	900,0	873,8	21,8	27813,7
	1090,3	1059,5	21,8	33652,5
Pronar N014 + ciągnik Pronar 2032A (22,1 kW) Wydajność agregatu $2,41 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$.	700,0	290,5	17,4	7952,3
	800,0	332,0	17,3	9060,7
	900,0	373,4	17,2	10169,1
	1090,3	452,	17,2	12278,3
Brzeg MXL 500 + ciągnik Zetor 5320/40 (46 kW). Wydajność agregatu $4,82 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$.	700,0	145,2	36,4	6732,5
	800,0	166,0	35,8	7598,3
	900,0	186,7	35,3	8464,1
	1090,0	224	35,0	10111,8
Brzeg MXL 2100 + ciągnik New Holland TG 230 (170 kW). Wydajność agregatu $6,19 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$.	700,0	113,1	138,6	16810,1
	800,0	129,2	137,1	19016,9
	900,0	145,4	136,0	21223,7
	1090,0	176,5	135,0	23954,9

Tabela 2. Zestawienie kosztów wykonania zabiegu nawożenia mineralnego w rejonie działania zakładu usługowego
 Table 2. Breakdown of the costs of mineral fertilization procedure in the area covered by the service provider

Areał upraw [ha]	Koszty wykonania zabiegu własnymi środkami gospodarstwa [zł]	Wykorzystanie roczne agregatu w gospodarstwie [h]	Liczba gospodarstw będących w rejonie działania usługodawcy [szk.]	Wykorzystanie roczne agregatów w gospodarstwach [h]	Łączne nakłady właścicieli gospodarstw [zł]	Koszty usługi [zł]	Różnica kosztów wykonania zabiegu w gospodarstwach i przez usługodawcę [zł]
Rozsiewacz MrBrzeg RNZ-SAD + ciągnik Pronar 2048A (33 kW), wydajność agregatu = 1,03 ha·h ⁻¹							
5	375,7	4,9	40	196	15028		
16	748,7	15,5	20	310	14974		
32	1291,5	31,1	10	311	12915	33652,5	18775,5
50	1902,2	48,5	5	242,5	9511		
Razem							
Pronar N014 ciągnik Pronar 2032A (22,1 kW), wydajność agregatu = 2,41 ha·h ⁻¹							
5	239,3	2,1	40	84	9572		
16	372,7	6,6	20	132	7454		
32	566,7	13,3	10	133	5667	12278,3	14338,7
50	784,8	20,7	5	103,5	3924		
Razem							
Brzeg MIXL 500 ciągnik Zetor 4320/40 (46 kW), wydajność agregatu = 4,82 ha·h ⁻¹							
5	690,9	1	40	40	27636		
16	810,7	3,3	20	66	16214		
32	969,3	6,6	10	66	9693	10111,7	49158,8
50	1145,5	10,4	5	52	5727,5		
Razem							
Brzeg MIXL 500 ciągnik Zetor 4320/40 (46 kW), wydajność agregatu = 6,19 ha·h ⁻¹							
5	1365,7	0,8	40	32	54628		
16	1417,7	2,6	20	52	28354		
32	1482,6	5,2	10	52	14826	23954,9	81623,6
50	1554,1	8,1	5	40,5	7770,5		
Razem							

Bibliografia

- Muzalewski A.** 2005. Koszty eksploatacji maszyn. IBMER. Wyd. Nr 20. Warszawa.
Skwarcz J. 2006. Wpływ wykorzystania agregatu do nawożenia mineralnego na jednostkowe koszty eksploatacji. Inżynieria Rolnicza. Nr 12 (87). s. 465-472

METHOD OF ASSESSING PROFITABILITY OF PROVIDING SERVICES CONNECTED WITH MINERAL FERTILIZATION OF CORN CULTIVATIONS

Summary.The paper presents a method of assessing profitability of works connected with mineral fertilization at the farmstead cultivating corns and determining the influence of efficiency of mineral fertilization units and their usage in the use period on the unitary maintenance costs. This method can be used to support decisions in selecting a method of conducting a technological procedure i.e., determining, when this procedure performance is profitable based on own technical resources, and when it is better to have it done outside the farmstead. For a service provider this procedure will allow to determine a minimal time of using the unit to render the service profitable.

Key words: method, fertilization, profitability, unitary maintenance costs

Adres do korespondencji:

Jacek Skwarcz; e-mail: jacek.skwarcz70@ar.lublin.pl
Katedra Podstaw Techniki
Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Doświadczalna 50A
20-280 Lublin