Graniczne wykorzystanie maszyn rolniczych

Rolnictwo funkcjonuje w warunkach ciągłej presji na wzrost efektywności i obniżenie kosztów wytwarzania. Równocześnie musi się ono modernizować, aby dostosować się do wymagań rynku i unijnych standardów produkcyjnych. Modernizacja gospodarstw najczęściej wymaga wymiany starego i zużytego sprzętu na nowy, o lepszych parametrach techniczno-funkcjonalnych. Trzeba pamiętać, że zakup maszyn i ciągników rolniczych wiąże zainwestowany w nie kapitał na wiele lat ich użytkowania, a konsekwencją nierozważnej inwestycji mogą być kłopoty finansowe gospodarstwa.

Powyższe uwarunkowania skłaniają do rozważnego planowania przedsięwzięć inwestycyjnych w zakresie środków mechanizacji produkcji rolniczej. Istotnym, z uwagi na poziom kosztów mechanizacji, jest unikanie przeinwestowania gospodarstw w maszyny rolnicze ponad możliwości ich racjonalnego wykorzystania. Czynnikiem sprzyjającym obniżce kosztów jest dobór odpowiednich do warunków poszczególnych gospodarstw form mechanizacji, czyli relacji pomiędzy indywidualnym, usługowym lub zespołowym użytkowaniem maszyn. Planując zakupy sprzętu rolniczego należy rozważyć alternatywne, w stosunku do wyłącznie indywidualnego, sposoby użytkowania maszyn, w tym możliwości najmu usług maszynowych.

Decyzję o modernizacji wyposażenia gospodarstwa w ciągniki i maszyny rolnicze należy poprzedzić dokładnym rachunkiem ekonomicznym. Pierwszym, a być może najważniejszym zadaniem przed jakim staje potencjalny nabywca maszyny jest analiza możliwych źródeł i sposobów sfinansowania inwestycji oraz wynikających z tej decyzji konsekwencji dla płynności finansowej gospodarstwa. Czynnikami rzutującymi na wybór sposobu finansowania inwestycji są np. zasoby środków pieniężnych gospodarstwa, oprocentowanie lokat terminowych, dostępność kredytów i warunki ich udzielania. Równie istotnym krokiem w analizie opłacalności zakupu i użytkowania maszyny jest skalkulowanie przewidywanych rocznych i jednostkowych kosztów eksploatacji oraz wyznaczenie tzw. wykorzystania granicznego maszyny.

Metodę wyznaczania wykorzystania granicznego stosuje się na etapie planowania zakupu maszyny, porównując koszty jej eksploatacji z kosztem najmu usługi. Wykorzystanie graniczne określa taką ilość pracy maszyny w skali roku, czyli taką powierzchnię rocznego wykorzystania maszyny, przy której koszt jej eksploatacji jest równy cenie dostępnych usług.

Koszty usług są zwykle stałe w przeliczeniu na jednostkę pracy (ha, godz.)[1], podczas gdy koszty eksploatacji posiadanej maszyn zmniejszają się wraz ze wzrostem jej rocznego wykorzystania. Te relacje prezentuje rys. 1. Przy niskim wykorzystaniu maszyny bardziej opłacalny jest najem usługi, natomiast przy wykorzystaniu wysokim jednostkowy koszt eksploatacji maszyny jest niższy od kosztu usługi. Punkt, w którym koszt usługi przecina się z krzywą kosztów eksploatacji maszyny określa minimalną (graniczną) powierzchnię wykorzystania maszyny. Zakup maszyny jest uzasadniony wówczas, gdy można zagwarantować jej wykorzystanie nie mniejsze niż graniczne. W przeciwnym przypadku tańszym rozwiązaniem, z uwagi na poziom kosztów mechanizacji zabiegu, będzie skorzystanie z usługi.

Standardowy wzór na obliczanie wykorzystania granicznego ma postać:

$$W_{GR} = \frac{K_{UTRZ}}{k_{US} - k_{ZM}} \quad \text{(ha/rok)} \qquad (1)$$

gdzie:

W_{GR} – graniczne wykorzystanie maszyny, ha/rok,
K_{UTRZ} – koszty utrzymania maszyny dla przewidywanego okresu jej trwania, zł/rok,
k_{US} – koszt usługi, zł/ha,
k_{ZM} – koszty zmienne zabiegu wykonywanego własną maszyną, zł/ha.

Roczne koszty utrzymania maszyny obliczamy zgodnie ze wskazówkami metodycznymi zawartymi we **Wskazówkach metodycznych do obliczania kosztów eksploatacji maszyn**

$$K_{UTRZ} = K_A + K_O + K_G + K_K + K_{UB} \quad \text{(zł/rok)} \qquad (2)$$

gdzie:

K_A – koszt amortyzacji, zł/rok,
K_O – koszt kredytu (odsetki, prowizja i inne opłaty, bez spłaty rat kapitałowych), zł/rok,
K_G – koszt garażowania, zł/rok,

[1] Niektóre firmy usług mechanizacyjnych stosują zróżnicowane stawki za usługi w zależności od ilości pracy, odległości dojazdu lub warunków pracy.

K_K – koszt konserwacji, zł/rok,
K_{UB} – koszt ubezpieczenia, zł/rok.

Do elementów składowych kosztów zmiennych zabiegu zalicza się koszty użytkowania maszyny oraz koszty eksploatacji współpracującego z tą maszyną ciągnika. W przypadku maszyny samobieżnej kosztami zmiennymi zabiegu są wyłącznie koszty jej użytkowania, w tym np. koszt napraw oraz paliwa i smarów.

$$k_{ZM} = \frac{ke^{(C)} + k_{UŻ}^{(M)}}{W_{07}} \text{ (zł/ha)} \qquad (3)$$

gdzie:

$ke^{(C)}$ – koszty eksploatacji współpracującego z maszyną ciągnika, zł/h,
$k_{UŻ}^{(M)}$ – koszty użytkowania maszyny, zł/h,
W_{07} – wydajność agregatu ciągnikowo-maszynowego, ha/h.

Przy obliczaniu wykorzystania granicznego należy mieć na uwadze, że wykorzystanie maszyny oraz koszty jej amortyzacji (K_A=Cm/T), które są częścią składową kosztów utrzymania maszyny, są wzajemnie powiązane, z uwagi na okres trwania maszyny oraz na ograniczoną zdolność przerobową maszyny[2]. Z powyższych względów obliczona na podstawie wzoru (1) graniczna powierzchnia wykorzystania maszyny powinna spełniać warunek określony zależnością:

$$W_{GR} \le \frac{T_H \cdot W_{07}}{T} \text{ (ha/rok)} \qquad (4)$$

gdzie:

T_H – zdolność przerobowa maszyny, h,
W_{07} – wydajność eksploatacyjna agregatu ciągnikowo-maszynowego lub maszyny samobieżnej, ha/h,
T – przewidywany okres trwania maszyny przyjęty do obliczeń kosztu jej amortyzacji, lata.

W przeciwnym przypadku, gdy obliczona na podstawie wzoru (1) minimalna powierzchnia wykorzystania W_{GR} nie spełnia powyższego warunku (obliczone wykorzystanie jest zbyt duże w stosunku do T i T_H), należy zastosować inne metody jej wyznaczania – np. graficzną lub analityczną.

Znacznie prostszy, analityczny sposób określania wykorzystania granicznego maszyny, polega na równoczesnym wyznaczeniu pary wielkości: (a) wykorzystania granicznego W_{GR} (ha/rok) oraz (b) granicznego okresu trwania maszyny T = T_{GR} (lata), spełniających warunek (4). W tym celu zakłada się pełne wykorzystanie zdolności przerobowej (potencjału eksploatacyjnego) maszyny T_H w krótszym od pierwotnie zakładanego okresie jej trwania[3]. W tym przypadku poszukiwaną wartość wykorzystania granicznego maszyny oblicza się według poniższego wzoru:

$$W_{GR} = \frac{K_G + K_K + K_{UB}}{k_{US} - k_{ZM} - \frac{Cm}{T_H \cdot W_{07}}} \text{ (ha/rok)} \qquad (5)$$

gdzie:

Cm – cena (wartość odtworzeniowa) maszyny i koszt ewentualnego kredytu (odsetki, prowizja i inne opłaty, bez wartości rat kapitałowych), zł.

Odpowiadający temu wykorzystaniu graniczny okres trwania maszyny wynosi:

$$T_{GR} = \frac{T_H \cdot W_{07}}{W_{GR}} \text{ (lata)} \qquad (6)$$

• • • • •

Z analizy kosztów eksploatacji różnych zestawów ciągnikowo-maszynowych oraz kombajnów samobieżnych wynika, że po wzroście cen maszyn z tytułu wprowadzenia 22% VAT, tylko nieliczne i w

[2] zdolność przerobowa maszyny nazywana jest w różnych publikacjach także: potencjałem eksploatacyjnym, potencjałem użytkowym, (technicznym) zasobem pracy, resursem lub normatywnym wykorzystaniem w okresie trwania

[3] Bardziej szczegółowy opis analitycznej metody wyznaczania granicznego wykorzystania maszyny znajduje się w publikacji „Koszty eksploatacji maszyn – 2005” nr 20, IBMER Warszawa

zasadzie bardzo duże gospodarstwa są w stanie zagwarantować taką intensywność wykorzystania maszyn, przy której ich użytkowanie jest konkurencyjne pod względem poziomu kosztów do cen usług.

Zdecydowana większość polskich gospodarstw, charakteryzujących się przeciętnie niewielkim obszarem i małą skalą produkcji, nie ma możliwości intensywnego wykorzystania maszyn. Te strukturalne uwarunkowania rozwoju krajowego rolnictwa ograniczają nie tylko zdolności inwestycyjne statystycznego gospodarstwa, ale także nie sprzyjają racjonalności indywidualnego użytkowania maszyn.

Jaką wobec tego decyzję powinien podjąć producent rolny, jeśli z analizy wykorzystania granicznego wynika, że zakup maszyny jest nieopłacalny w stosunku do najmu usługi? W tym przypadku może on skorzystać z usługi, gdyż jest ona po prostu tańsza, względnie powinien rozważyć alternatywne rozwiązania problemu decyzyjnego. Możliwe są następujące rozwiązania:

- Dodatkowe świadczenie odpłatnych usług w takich rozmiarach, aby łączne wykorzystanie maszyny (w gospodarstwie i w usługach) przekraczało wartość graniczną W_{GR},
- Zakup maszyn wspólnie z sąsiadem tak, aby łączne jej wykorzystanie we współpracujących gospodarstwach wynosiło co najmniej W_{GR},
- Zakup prostszej lub o mniejszej wydajności i nie tak drogiej maszyny, której jednostkowe koszty eksploatacji będą niższe od kosztu usługi.

W każdym z powyższych przypadków należy przeprowadzić odrębną, sprawdzającą kalkulację kosztów i wykorzystania granicznego maszyny. Konieczna jest również analiza dodatkowych, pośrednich kosztów najmu usług, związanych z ich terminowością i jakością .

Wykorzystanie graniczne a terminowość i jakość usług

Wybór pomiędzy zakupem maszyny a najmem usługi determinowany jest także innymi czynnikami, takim na przykład jak: dostępność i niezawodność, w tym jakość usługi, czy też umiejętność obsługi maszyny, względnie alternatywny koszt własnej pracy.

Najczęstszym argumentem uzasadniającym wybór własnej maszyny jest niepewność co do terminowości i jakości usług. Rolnik może nie chcieć polegać na usługowym wykonaniu takich prac polowych jak np. siewy, dla których czynnikiem kluczowym jest terminowość. Te same obawy i uwarunkowania inwestycyjne mogą dotyczyć pozostałych prac maszynowych.

Równolegle z terminowością usług istotna jest jakość wykonania prac przez usługodawcę. W obu powyższych przypadkach rolnik decydujący się na skorzystanie z usługi musi być przeświadczony o jej niezawodności i solidności wykonania.

Koszt pracy ludzkiej jest dodatkowym czynnikiem, który można uwzględnić przy dokonywaniu wyboru pomiędzy zakupem maszyny a najmem usługi. Usługodawca zwykle zapewnia także obsługę maszyny, co z kolei umożliwia właścicielowi gospodarstwa zająć się w tym czasie innymi pilnymi pracami w gospodarstwie lub poza nim.

Czynnik umiejętności obsługi maszyny ma szczególne znaczenie w przypadku maszyn specjalistycznych i skomplikowanych, których praca z odpowiednią jakością i efektywnością wymaga sporych umiejętności i doświadczenia operatora lub nawet odbycia specjalnych kursów szkoleniowych. Dotyczy to np. nowoczesnych kombajnów do zbioru zbóż, zielonek lub buraków, a nawet maszyn prostszych, ale wyposażonych w rozbudowane systemy elektronicznego sterowania i monitorowania pracy. Najem usługi może być także korzystny w przypadku tych prac maszynowych, które wymagają specjalnych kwalifikacji, np. w zakresie chemicznej ochrony roślin.

Powyższe czynniki nie są bezpośrednimi elementami kosztów eksploatacji maszyn, ale mogą w istotny stopniu wpływać na decyzje inwestycyjne gospodarstw w zakresie środków mechanizacji, gdyż oddziałują na opłacalność poszczególnych technologii produkcji i efektywność całego gospodarstwa.

Ryzyko i koszty nieterminowego wykonania prac

Ryzyko nieterminowego wykonania prac agrotechnicznych występuje wówczas, gdy gospodarstwo korzysta z usług SKR, specjalistycznych firm usług maszynowych, a nawet usług świadczonych przez sąsiadów z zespołu lub kółka maszynowego. Względy organizacyjne oraz relacja popytu i podaży usług powodują, że wśród korzystających z usług zawsze znajdzie się grupa tych, którzy będą musieli czekać na usługę kilka dni, tydzień a nawet dłużej. Opóźnienie wykonania poszczególnych zabiegów agrotechnicznych

w stosunku do ich optymalnego terminu, przyczynia się do powstania wymiernych strat (obniżenie plonu lub jakości zbieranych roślin) oraz może spowodować konieczność przeprowadzenia dodatkowych zabiegów (np. dosuszanie zboża, przetrząsanie zamokłego siana itp.). Te straty plonu lub dodatkowe koszty, zwane kosztami oczekiwania (na usługę) lub kosztami nieterminowego wykonania prac, mogą wynosić od kilku do kilkunastu i więcej procent wartości potencjalnego plonu. Do prac szczególnie wrażliwych na termin wykonania zalicza się przede wszystkim siewy, opryski i zbiory.

Jednym z dodatkowych następstw np. nieterminowego zbioru zbóż jest także skrócenie czasu na uprawę pożniwną i prawidłowe przygotowanie pola pod siew roślin ozimych, a często dochodzi do opóźnienia ich siewu, co w większości przypadków oddziałuje negatywnie na plonowanie roślin. Analogiczne następstwa i koszty nieterminowego wykonania prac dotyczą w mniejszym lub większym stopniu wszystkich rodzajów upraw, prac polowych i stosowanych w nich maszyn. Koszty te mogą być tym większe im wyższe plony osiąga dane gospodarstwo, im wyższe są ceny roślin oraz im wyższe jest ryzyko wystąpienia niesprzyjających warunków atmosferycznych.

Terminowość prac polowych i związane z nią ewentualne koszty mają kluczowe znaczenie dla opłacalności produkcji poszczególnych roślin uprawnych. Z tego powodu ich uwzględnienie w analizie opłacalności inwestycji maszynowych jest równie istotne, jak wyłączna kalkulacja kosztów eksploatacji maszyn. Te dodatkowe czynniki są szczególnie ważne np. w okresie „mokrych" żniw, gdy liczba dni zbioru jest ograniczona niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Należy jednak pamiętać, że niekorzystne dla przebiegu żniw lub innych prac polowych warunki atmosferyczne nie zdarzają się każdego roku, a ryzyko ich wystąpienia zależy także od regionu kraju.

Duże prawdopodobieństwo niedotrzymania terminu usług maszynowych występuje w rejonach ze słabo rozwiniętą siecią placówek usługowych. Ryzyko to z reguły w większym stopniu dotyczy małych i średnich gospodarstw, które z uwagi na niewielki areał poszczególnych upraw, trudności z dojazdem do pól itp. nie stanowią dla firm usługowych pierwszoplanowych klientów. Z drugiej jednak strony konieczność wykonania prac w ich optymalnym terminie ma kapitalne znaczenie także w dużych gospodarstwach. W ich przypadku na istotność wykonania prac „na czas" wskazuje bezwzględna wysokość potencjalnych strat i kosztów, które są pochodną nie tylko niedotrzymania terminu usług, ale także skali produkcji.

Z powyższych uwag wynika, że ryzyko wystąpienia strat plonu lub dodatkowych kosztów, będące następstwem nieterminowego wykonania usług, powinno być brane pod uwagę przy decyzjach dotyczących wyboru formy użytkowania maszyn. Niedotrzymanie optymalnego terminu żniw i innych prac polowych zwiększa łączne koszty związane z usługowym wykonaniem zabiegu, co w rezultacie prowadzi do obniżenia minimalnej powierzchni wykorzystania maszyny, dla której prowadzona jest analiza opłacalności zakupu i użytkowania. Szacuje się, że w zależności od rodzaju uprawianych roślin i rodzaju zabiegów koszty niedotrzymania terminu ich wykonania mogą wynosić od 5 do 20% rynkowego kosztu usług.

W szczególnych przypadkach kosztami nieterminowego wykonania prac maszynowych należy obciążyć nie najem usługi, a użytkowanie maszyny własnej. Taka sytuacja może mieć np. miejsce w gospodarstwach o intensywnej produkcji bydła mlecznego lub trzody chlewnej, względnie w gospodarstwach rolników dwuzawodowych, w których z uwagi na stopień zaangażowania w produkcję zwierzęcą lub na ograniczone zasoby pracy własnej, nie ma możliwości sprawnego i na czas wykonania wszystkich prac polowych. Ryzyko niedotrzymania terminu prac występuje także w gospodarstwach o niezrównoważonej strukturze upraw, w wyniku nakładania się terminów agrotechnicznych w poszczególnych rodzajach technologii produkcji roślinnej. W powyższych okolicznościach kosztami niedotrzymania terminu należy obciążyć użytkowanie własnej maszyny, pod tym jednak tylko warunkiem, że usługodawca gwarantuje wykonanie prac maszynowych w ich optymalnym terminie.

Jakość wykonania prac maszynowych

Zlecenie poszczególnych prac maszynowych firmom usługowym lub sąsiadom wiąże się z ryzykiem niezbyt starannego ich wykonania, bez należytej dbałości o jakość zabiegu, co w konsekwencji może prowadzić do wymiernych strat.

Z drugiej jednak strony rolników najczęściej nie stać na zakup drogich i nowoczesnych maszyn, charakteryzujących się wysoką wydajnością, zaawansowaniem technicznym, w tym wyposażonych w elektroniczne urządzenia do kontroli i sterowania jakością pracy. W zasięgu ich możliwości finansowych znajdują się z reguły maszyny tańsze, o prostszych rozwiązaniach techniczno-funkcjonalnych. W tej sytuacji potencjalną przewagę jakości pracy może posiadać maszyna usługowa.

O ile powyższe różnice jakości rolnik potrafi określić i wycenić, np. w % plonu lub w zł/ha, powinien je uwzględnić w rachunku opłacalności zakupu i użytkowania maszyny. Jeżeli najem usługi obarczony jest ryzykiem nieodpowiedniej jakości wykonania prac, wtedy kosztem tego ryzyka należy obciążyć koszt usługi. W tym przypadku łączny koszty usługi wzrasta, w związku z czym zakup maszyny do gospodarstwa jest uzasadniony przy niższej, od pierwotnie wyliczonej (wg wzoru 1 lub 5), granicznej powierzchnia wykorzystania. Natomiast, gdy przewagę jakości pracy posiada maszyna usługowa, wówczas o odpowiednią wartość (wyrażoną w zł/ha) należy obniżyć koszt najmu usługi, co w rezultacie prowadzi do zwiększenia granicznej powierzchnia wykorzystania maszyny, dla której prowadzona jest analiza opłacalności zakupu i użytkowania.

Jakość wykonania usług maszynowych zależy od wielu czynników, w tym od: solidności usługodawcy, stanu technicznego i nowoczesności stosowanych maszyn, a także od umiejętności i doświadczenia obsługującego je operatora.

Dysponując ofertą kilku firm usługowych, należy wybrać tę z nich, o której rzetelności jesteśmy przekonani, a nie kierować się tylko niższą ceną okazjonalnych usług. Warto w tym przypadku zasięgnąć opinii innych rolników o ich ocenę jakości i terminowości świadczonych przez poszczególne firmy usług maszynowych. We współpracy międzysąsiedzkiej, w tym w zakresie wymiany usług maszynowych, nieodzownym gwarantem terminowości i jakości usług, są wypróbowane stosunki partnerskie i wzajemne zaufanie. Niedotrzymanie powyższych warunków prowadzi do wzajemnych animozji i zakończenia współpracy.

Przy wyborze usługodawcy należy także zwrócić uwagę na nowoczesność i stan technicznych posiadanego przez poszczególne jednostki usługowe sprzętu rolniczego. Usługa wykonana maszyną starą i zużytą, z reguły nie zapewnia odpowiedniej jakość pracy. Wyższa awaryjność takiej maszyny zwiększa także ryzyko niedotrzymania terminu usługi co może być przyczyną dodatkowych kosztów wynikających z przestoju maszyn towarzyszących - np. zestawów transportowych do zwózki zielonki od sieczkarni samobieżnej lub do odbioru ziarna od kombajnu zbożowego.

• • • • •

Uwzględnienie w kalkulacjach kosztu niedotrzymania terminu usługi oraz kosztu wynikającego z różnicy jakości wykonania pracy powoduje, że wzór (5) do wyznaczania wykorzystania granicznego maszyny przyjmuje postać:

$$W_{GR} = \frac{K_G + K_K + K_{UB}}{k_{US} - k_{ZM} - \frac{Cm}{T_H \cdot W_{07}} + k_T + k_J} \text{ (ha/rok)} \qquad (7)$$

gdzie:

k_T – koszty nieterminowego wykonania usługi, zł/ha

k_J – koszty jakości, zł/ha (ze znakiem „+” gdy wykonanie usługi obarczone jest ryzykiem nieodpowiedniej jakości, ze znakiem „–” gdy przewagę jakości wykonania pracy posiada maszyna usługowa)