

Andrzej Hornowski, Tomasz Kondraszuk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

OCENA WYKORZYSTANIA MASZYN W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KOSZTÓW UŻYTECZNYCH¹

*ASSESSMENT OF THE USE OF MACHINERY IN AGRICULTURAL FARMS WITH SPECIAL
PRESENTATION OF USEFUL COSTS*

Słowa kluczowe: rolnictwo, mechanizacja, koszty użyteczne

Key words: agriculture, mechanization, useful costs

JEL codes: Q12, Q14

Abstrakt. Podjęto próbę wprowadzenia do oceny kosztów mechanizacji pojęcia kosztów użytecznych i bezużytecznych (pustych). Koszty bezużyteczne mają charakter kosztów stałych i są związane z utrzymaniem potencjału eksploatacyjnego maszyn, który jest nie w pełni wykorzystywany. Koszty użyteczne są tą częścią kosztów stałych, które są związane (absorbowane) w trakcie wykonywanej pracy (eksploatacji). Jako racjonalny roczny próg wykorzystania maszyn przyjęto stosunek racjonalnego progu wykorzystania danego środka trwałego w całym okresie jego użytkowania, wyrażony w jednostkach pracy (h, ha, km, t, szt., zwoje, l itd.), do jego ekonomicznego (moralnego) potencjału pracy wyrażonego w latach. Uznano, że koszty niewykorzystanego potencjału produkcyjnego należy rozpatrywać w aspekcie kosztów zarządzania (kosztów okresu) i nie należy nimi obciążać kosztów poszczególnych działalności produkcyjnych.

Wstęp

Problematyka kosztów mechanizacji jest bardzo szeroka i jest poruszana przez wielu autorów. Obejmuje ona ekonomiczne uwarunkowania mechanizacji rolnictwa [Lorencowicz 2005], uwarunkowania przyrodnicze [Clarke 2000] oraz społeczne [Pawlak 2008]. Uwagę autorów skupia przede wszystkim problem wysokich kosztów mechanizacji, które obciążają bezpośrednio prowadzone działalności uprawy, chów i hodowlę zwierząt oraz usługi.

Rozliczenie kosztów mechanizacji zyskuje na znaczeniu, bowiem rosnące wymagania względem komfortu i bezpieczeństwa pracy powodują, że coraz doskonalszy sprzęt staje się coraz droższy. W tych okolicznościach uzyskanie zadowalającej efektywności nakładów związanych z mechanizacją gospodarstw rolniczych będzie wymagało:

- racjonalnego jakościowego i ilościowego doboru środków mechanizacji rolnictwa i form ich użytkowania prowadzących do najwyższej efektywności;
- ścisłego przestrzegania wymogów racjonalnej eksploatacji maszyn i urządzeń.

Stosowanie coraz doskonalszych środków technicznych zwiększa wymagania w zakresie jakości organizacji pracy i kwalifikacji personelu. Uwarunkowania te stanowią podstawowe wyzwania w zakresie zarządzania i organizacji mechanizacji rolnictwa.

Rolnik zarządzając gospodarstwem, wykorzystując posiadany potencjał wytwórczy musi podejmować decyzje odnośnie zasobów użytkowanej ziemi, budynków i wyposażenia. Z tego względu poziom uzbrojenia procesu pracy wpływa na poziom kosztów i uzyskiwany przez rolnika dochód. Zaangażowany kapitał w techniczne środki pracy jest często największym obok ziemi składnikiem majątku gospodarstwa. Dlatego poziom wykorzystania technicznych środków pracy w procesie produkcyjnym może decydować o konkurencyjności gospodarstwa [Kocira, Sawa 2008]. Długość okresu użytkowania maszyny w konkretnym gospodarstwie determinowana jest

¹ Publikacja zrealizowana w ramach projektu PRELUDIUM nr 2015/17/N/HS4/01550 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

warunkami klimatyczno-glebowych, doświadczeniem rolnika, a także poziomem i strukturą produkcji [Pawlak 2003]. Trzeba pamiętać, że zakup maszyn i ciągników rolniczych wiąże zainwestowany kapitał na wiele lat ich użytkowania, a konsekwencją nierozważnej inwestycji może być drastyczne pogorszenie dochodów i wyników finansowych.

W opracowaniu Andrzeja Hornowskiego i Tomasza Kondraszuka [2017] podjęto próbę adaptacji metodyki analizy BEP² do oceny rentowności użytkowania maszyn rolniczych. Uznano za zasadne uwzględnianie kosztu oprocentowania zaangażowanego kapitału, który będzie miał charakter kosztu stałego. Proponowane wykorzystanie metodyki BEP pozwoliło nie tylko na określenie progów rentowności (ilościowego i wartościowego dla analizowanych maszyn), ale również na obliczenie progowych wartości poszczególnych składowych kosztów zmiennych (cen paliwa, remontów) oraz stałych (garażowania, konserwacji, oprocentowania).

Kolejnym krokiem jest określenie metodyki rozliczeń kosztów mechanizacji na poszczególne działalności oraz związanych z tym sposobów ich racjonalizacji. Postawiono następujące pytania badawcze:

- czy tylko koszty zmienne mechanizacji powinny obciążać koszty prowadzonych działalności, tak jak to się dzieje w przypadku obliczania nadwyżek brutto dla poszczególnych upraw, chowu i hodowli zwierząt,
- jaka część kosztów stałych mechanizacji może być włączona do kalkulacji jednostkowego kosztu eksploatacji maszyn,
- jak rozliczać pozostałą część (nie włączoną do kalkulacji jednostkowego kosztu eksploatacji) kosztów stałych mechanizacji,
- jak racjonalizować koszty mechanizacji z punktu widzenia całego gospodarstwa.

Materiał i metodyka badań

Materiał do badań stanowiły dane pozyskane z publikacji A. Hornowskiego i T. Kondraszuka [2017], na podstawie której do badań przyjęto założenia dotyczących podziału kosztów na stałe i zmienne. Rozważania rozszerzono o próbę dalszego „uzmienniania” kosztów stałych mechanizacji. Tradycyjny rachunek rozliczania pełnych kosztów mechanizacji powoduje:

- brak informacji o kosztach niewykorzystanych zdolności produkcyjnych, gdyż są one „ukryte” w kosztach eksploatacji maszyn,
- brak porównywalności opłacalności prowadzonych działalności, która może się zmieniać w zależności od wykorzystania zdolności produkcyjnych posiadanego parku maszynowego,
- możliwość generowania nieprecyzyjnych informacji przez system kalkulacji w krótszych okresach, gdyż mogą być przedstawione wysokie koszty jednostkowe w okresie mniejszego wykorzystania maszyn i niskie koszty jednostkowe w okresie sezonowego wzrostu zapotrzebowania,
- błędne poszukiwanie przyczyn spadku dochodowości gospodarstw w nieopłacalności poszczególnych działalności, a nie w doborze i wykorzystaniu parku maszynowego (konieczności minimalizacji kosztów bezzużytecznych).

Istotnym zagadnieniem związanym z kwalifikowaniem kosztów stałych do kosztów wytworzenia jest ustalenie tej części stałych kosztów produkcji, które odpowiadają ich poziomowi przy normalnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych. Za normalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych uznaje się przeciętny (racjonalny) roczny próg wykorzystania danego środka trwałego równy stosunkowi technicznego potencjału pracy (wykorzystania) danego środka trwałego w całym okresie jego użytkowania, wyrażonego w jednostkach pracy (h, ha, km, t, szt., zwoje, l, ... itd.) do jego ekonomicznego (moralnego) potencjału pracy wyrażonego w latach.

Określenie racjonalnego progu wykorzystania maszyny może być w rolnictwie bardzo trudne, bo jak traktować rezerwę na awarie i konieczne naprawy maszyn, zmienność warunków pogodowych, terminowość wykonania zabiegów itp? To co rachunkowo można byłoby

² BEP (*break even point*) - próg rentowności - to punkt graniczny, w którym badane przedsięwzięcie nie przynosi zysków ani nie powoduje strat.

uznać za nieracjonalne zachowanie, rolnik uzna za naturalną obronę przed nieprzewidywalnymi zmianami otoczenia i związanego z tym ryzykiem. Należy mieć również na uwadze, że w warunkach polskiego rolnictwa, rolnicy mają tendencję do wydłużania okresu użytkowania maszyn w porównaniu do normatywnego czasu użytkowania, co zmniejszy koszt stały w ujęciu rocznym – normatywne wykorzystanie maszyny zakłada 10 lat, natomiast rolnik już w momencie zakupu planuje ją użytkować 15 lub 20 lat. Wydłużenie okresu użytkowania nie budzi wątpliwości przy maszynach wykonujących technologicznie proste zabiegi agrotechniczne, np. pługi czy agregaty ścierniskowe, gdyż nie zmienia się technologia wykonania zabiegu. W trakcie wykonywania zabiegu takim urządzeniem zużyciu podlegają elementy mające kontakt z ziemią, które z łatwością można wymieniać, natomiast rama urządzenia nie ulega zużyciu. Przy zachowaniu prawidłowych zasad eksploatacji uzasadnione jest, aby taka maszyna była użytkowana ponad 10 lat. Problem pojawia się w urządzeniach bardziej złożonych, w których nowoczesna technologia odgrywa coraz większe znaczenie, np. kombajny zbożowe, prasy do bel, opryskiwacze. Nowoczesne maszyny osiągają znacznie większe wydajności przy jednoczesnej znacznej poprawie jakości wykonywania zabiegów, w związku z czym przy stałym postępie technologicznym wydłużanie okresu wykorzystania maszyn budzi wątpliwości.

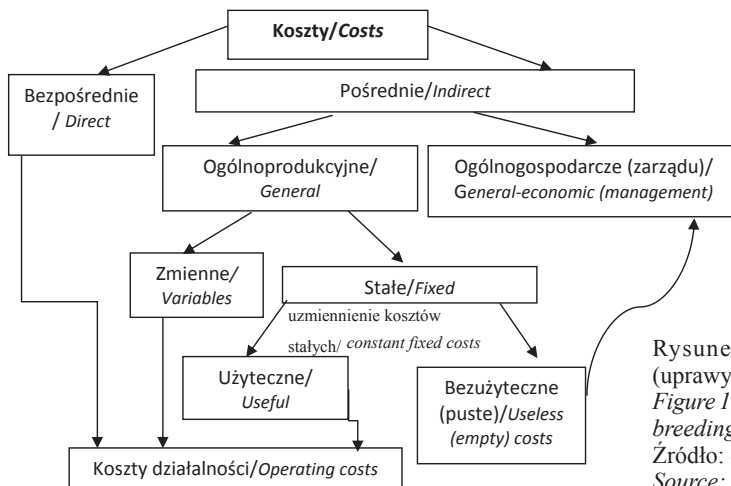
Dlatego względnie stałym parametrem wydaje się ilość pracy wykonanej przez maszynę w całym okresie użytkowania (techniczny potencjał pracy). Przyjęto 15-letni okres użytkowania maszyny, natomiast eksploatację kombajnu na poziomie 3000 h, co przy średniej wydajności pracy 1,1 ha/h, daje wielkość wykonywanej pracy maszyny na poziomie 3300 ha [Muzalewski 2005].

Wyniki badań

Dla właściwego rozdzielania kosztów mechanizacji na poszczególne działalności zaproponowano podział kosztów według schematu zawartego na rysunku 1. Koszty stałe użyteczne – K_{su} (wykorzystanych zdolności produkcyjnych) – to te koszty stałe, których poniesienie jest zjawiskiem racjonalnym, uzasadnionym dla prowadzonych działalności. Sposób określania wartości K_{su} ma charakter pozapoksięgowy i jedynie szacunkowy, przybliżony. Wylicza się je w następujący sposób:

$$K_{su} = \frac{\text{faktyczne wykorzystanie maszyny [j. (ha)]}}{\text{próg racjonalnego wykorzystania [j. (ha)]}} \times K_s \text{ [zł]}$$

Koszty stałe bezużyteczne (puste) K_{sb} – koszty stałe, które odnoszą się do niewykorzystanej zdolności produkcyjnej poniżej racjonalnego progu wykorzystania, czyli koszty te są nieracjonalne (brak korzyści ekonomicznych) z punktu widzenia prowadzonych działalności,



Rysunek 1. Koszty działalności (uprawy, chów i hodowla)
 Figure 1. Operating costs (cultivation, breeding and breeding)
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

dlatego nazywane są też kosztami pustymi. Koszty beзуyteczne (K_{sb}) trafiają przy rozliczeniu do kosztów z tytułu zarządzania parkiem maszynowym (koszty ogólnogospodarcze). Są to koszty wynikające z nie dopasowania doboru maszyn do faktycznych potrzeb gospodarstwa. Wyliczamy je w następujący sposób:

$$\begin{aligned}
 K_{su} &= \frac{\text{faktyczne wykorzystanie maszyny [j. (ha)]}}{\text{próg racjonalnego wykorzystania [j. (ha)]}} \times K_s \text{ [zł]} K_{sb} \\
 &= \frac{\text{niewykorzystany potencjał eksploatacyjny [j. (ha)]}}{\text{potencjał eksploatacyjny [j. (ha)]}} \times K_s \text{ [zł]} = \\
 &= \frac{\text{potencjał eksploatacyjny} - \text{faktyczne wykorzystanie maszyny [j. (ha)]}}{\text{próg racjonalnego wykorzystania [j. (ha)]}} \times K_s \text{ [zł]} = \\
 &= \left(1 - \frac{\text{faktyczne wykorzystanie maszyny [j. (ha)]}}{\text{próg racjonalnego wykorzystania [j. (ha)]}} \right) \times K_s \text{ [zł]} = K_s - K_{su} \text{ [zł]}
 \end{aligned}$$

Generalnie, na poszczególne działalności powinno rozliczać się koszty zmienne, zależne od rozmiarów działalności. Na szkodliwość rozliczania kosztów stałych wskazywał Ryszard Manteuffel [1984] i inni ekonomiści rolni [Ziętara, Kondraszuk 1984]. Dlatego koszty stałe starano się „uzmiennić”, tzn. uznać ich uzasadnioną część za koszty, które będą obciążały poszczególne działalności produkcyjne. Dotyczy to tej części kosztów stałych, które są związane z wykorzystanymi zdolnościami produkcyjnymi.

Niewątpliwą zaletą posługiwania się kosztami użytecznymi i beзуytecznymi w przypadku maszyn jest wskazanie na koszty stałe związane z wykorzystanymi i niewykorzystanymi zdolnościami eksploatacyjnymi. Możliwość wyodrębnienia w tym przypadku kosztów użytecznych, pozwala na prowadzenie bardziej wiarygodnej analizy kosztów stałych w procesie usprawniania zarządzania kosztami. Stanowią one bowiem duży odsetek kosztów całkowitych gospodarstwa. W przypadku określonej działalności rolniczej nie wpływa to na wycenę produktów, które wyceniane są według wartości godziwej [Kondraszuk 2010], ale mają olbrzymie znaczenie przy obliczaniu i analizie kosztów oraz opłacalności poszczególnych działalności rolniczych (upraw, usług, chowie i hodowli zwierząt).

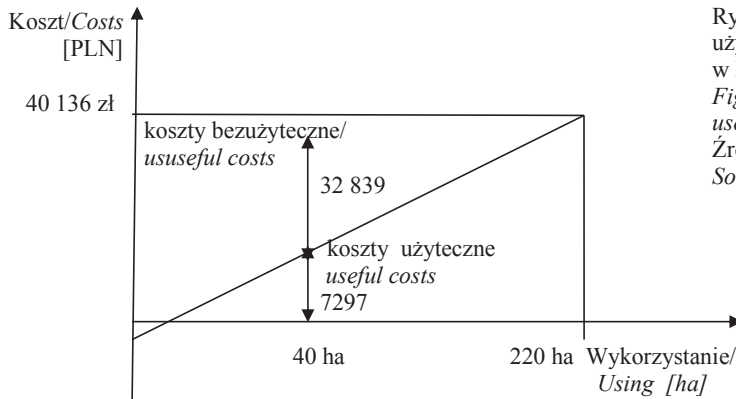
W celu przedstawienia powyższego podziału kosztów w tabeli 1 zestawiono wyniki obliczeń w zakresie wykorzystania kombajnu od 40 do 300 ha w ciągu roku. Wykorzystując założenia metodyczne z pracy A. Hornowskiego i T. Kondraszuka [2017] koszty użyteczne i beзуyteczne dla różnych poziomów wykorzystania maszyny, natomiast wyniki zaprezentowano w na rysunku 2.

W praktyce koszt użytkowania maszyny w gospodarstwie oblicza się na jednostkę jej użytkowania (ha, mth, h, itd.) – im większe wykorzystanie w ciągu roku danej maszyny, tym mniejszy jej jednostkowy koszt użytkowania. W analizowanym przykładzie jednostkowy koszt stały użytkowania kombajnu maleje wraz ze wzrostem arealu, na którym jest użytkowany. Przy normatywnym wykorzystaniu maszyny na poziomie 220 ha rocznie jednostkowy koszt stały

Tabela 1. Koszty użyteczne i beзуyteczne wykorzystania kombajnu w zależności od wielkości użytkowania
Table 1. Useful and useless costs of harvester use depending on the size of use

Wykorzystanie kombajnu [ha/rok]/ Using of harvester [ha/year]	Koszt jednostkowy stały kombajnu na 1 ha/ Fixed unit cost per combine harvester per 1 ha	Koszty użyteczne/ Useful costs	Koszty beзуyteczne/ Useless costs
40	1 003	7 297	32 839
80	502	14 595	25 541
120	334	21 892	18 244
180	223	32 839	7 297
220	182	40 136	0
260	154	47 433	-7 297
300	134	54 731	-14 595

Źródło: opracowanie własne
Source: own study



Rysunek 2. Udział kosztów użytecznych i bezużytecznych w kosztach stałych

Figure 2. Share of useful and useless costs in fixed costs

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

wynosił 182 zł/ha, a całość kosztu stałego, tj. 40 136 zł rozliczana jest jako koszt użyteczny. Koszt bezużyteczny będzie wówczas, gdy maszyna będzie użytkowana poniżej normatywnego progu wykorzystania (rys. 2). Właściciel maszyny (rolnik) powinien obciążyć wykonywane zabiegi i prowadzone działalności kosztem normatywnym, a nie rzeczywistym. W konsekwencji, przy rocznym wykorzystaniu maszyny na poziomie 40 ha rolnik w analizowanym przykładzie powinien obciążyć zbiór jednostkowym kosztem stałym 182 zł/ha, a nie 1003 zł/ha. Oznacza to, że koszt użyteczny wyniesie 7297 zł i jest to właściwy koszt, którym należy obciążyć działalność (np. pszenica), natomiast pozostała część kosztu stałego będzie miała charakter kosztów bezużytecznych i należy ją rozpatrywać jako stratę z tytułu zarządzania parkiem maszynowym.

Koszty bezużyteczne maszyn zmieniają swój charakter i z kosztów produkcyjnych trafiają do kategorii kosztów ogólnogospodarczych. Koszty bezużyteczne wynikają więc z nieodpowiedniego zarządzania parkiem maszynowym i mogą być skutkiem nieracjonalnego doboru maszyn. Zakup analizowanego kombajnu na areal 40 ha będzie powodował niepełne wykorzystanie możliwości produkcyjnych maszyny, w związku z tym będzie generował znacznie większe koszty użytkowania niż przy racjonalnym wykorzystaniu. Koszty bezużyteczne obciążać będą wynik na działalności całego gospodarstwa, a nie wyniki poszczególnych działalności, w związku z tym na poziomie ogólnogospodarczym powinno szukać się sposobów na ich minimalizację.

Ekonomicznie uzasadnionym działaniem w przypadku występowania kosztów bezużytecznych w analizowanym przykładzie, powinno być dążenie do oferowania usług (szukanie nowych klientów) i powiększanie areалу upraw do zbioru kombajnowego. Długoterminową poprawę wyniku finansowego całego gospodarstwa należy upatrywać także w poprawie zarządzania posiadanym parkiem maszynowym. Należy traktować ujawnione koszty bezużyteczne jako przedmiot szczególnego zainteresowania rolnika. Należy jednak mieć na uwadze to, iż to co dla ekonomisty lub analityka wydaje się nieracjonalne dla rolnika może być w szczególnym przypadku uzasadnione.

Wnioski

1. Problem nie w pełni wykorzystanego parku maszynowego dotyczy szczególnie małych gospodarstw rolniczych. Na przykładzie kombajnu zbożowego wykazano jak ważne jest zaplanowanie właściwego wykorzystania maszyny w ciągu roku, natomiast należy mieć świadomość, że w małych gospodarstwach problem racjonalnego wykorzystania będzie dotyczył większości posiadanych maszyn.
2. W ramach kosztów stałych maszyn należałoby wyodrębnić dwie kategorie kosztów: koszty użyteczne i koszty bezużyteczne, co umożliwiłoby poprawę zarządzania parkiem maszynowym.
3. Obliczając nadwyżkę brutto z poszczególnych działalności (przy użyciu własnego sprzętu rolniczego) oprócz kosztów zmiennych mechanizacji należy uwzględnić również część kosztów stałych (użytecznych).

4. W rachunku kosztów koszty stałe użyteczne zostają „uzmiennione”, dzięki temu można nimi obciążyć daną jednostkę produkcyjną (np. 1 ha), natomiast pozostały koszt beзуżyteczny (pusty) trafia do kategorii kosztów z tytułu zarządzania parkiem maszynowym.
5. W analizowanym przykładzie normatywny poziom wykorzystania maszyny wyznaczony został na poziomie 220 ha. Wykorzystanie maszyny na mniejszym areale powoduje powstawanie kosztów stałych beзуżytecznych. W celu minimalizacji tego kosztu rozwiązań należy szukać w zwiększeniu wykorzystania maszyny.

Literatura/Bibliography

- Clarke Lawrence J. 2000. *Strategy for agricultural mechanization development. The roles of the private sector and the government*. Rome: FAO, International Commission of Agricultural Engineering.
- Hornowski Andrzej, Tomasz Kondraszuk. Wykorzystanie metodyki BEP do analizy kosztów „mechanizacji w gospodarstwie rolniczym (Use methodology of BEP to analyze mechanization costs on farm). *Roczniki Naukowe SERiA XIX* (3): 85-91.
- Kocira Sławomir, Józef Sawa. 2008. Techniczne uzbrojenie procesu pracy w różnych typach gospodarstw rolniczych (Technical equipment for work process in various farm types). *Inżynieria Rolnicza* 12: 83-87.
- Kondraszuk Tomasz. 2010. Uwarunkowania ustalania przychodów w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania wartości godziwej (Measurement of revenue in agriculture including the fair value concept). *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości* 54 (110): 87-100.
- Lorencowicz Edmund. 2005. Wyposażenie techniczne i jego zmiany w gospodarstwach rolnych do 10 ha (Technical equipment and changes in farms up to 10 ha). *Inżynieria Rolnicza* 9 (7): 137-144.
- Manteuffel Ryszard. 1984. Koszty jednostkowe i podstawy tworzenia cen w rolnictwie (Unit costs and basics of price creation in agriculture). *Ekonomista* (1/2): 252-271.
- Muzalewski Aleksander. 2005. *Koszty eksploatacji maszyn* (Operating costs of machines). Warszawa: IBMER.
- Pawlak Jan. 2003. Wykorzystanie wybranych środków mechanizacji rolnictwa w Polsce (The use of selected means of agricultural mechanization in Poland). *Problemy Inżynierii Rolniczej* 1 (39): 127-132.
- Pawlak Jan. 2008. Zrównoważony rozwój rolnictwa. Rola mechanizacji (Sustainable agriculture development. The role of mechanization). *Problemy Inżynierii Rolniczej* 16: 13-19.
- Ziętara Wojciech, Tomasz Kondraszuk. 1984. Rola i znaczenie kosztów zmiennych i stałych w podejmowaniu decyzji planistycznych w przedsiębiorstwie rolniczym (The role and importance of variable and permanent costs in planning decisions in an agricultural enterprise). *Nowe Rolnictwo* 7-8: 20-23.

Summary

The paper attempts to introduce the notion of useful and useless (empty) costs into the assessment of the costs of mechanization. Useless costs are fixed costs and are related to maintaining the operational potential of the machines, which is not fully used. Useful costs are the part of fixed costs that are associated (absorbed) during the work (operation). It was assumed as a rational annual threshold for the use of machines the ratio of the technical potential of a given fixed asset throughout its useful life, expressed in units of labor (h, ha, km, t, pcs, coils, l), to its economic (moral) of work potential expressed in years. It was considered that the costs of unused production potential should be considered in the aspect of management costs (period costs) and they should not be charged to the costs of individual production activities.

Adres do korespondencji
mgr Andrzej Hornowski
orcid.org: 0000-0002-3863-8101

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Nowoursynowska 166, Warszawa
e-mail: andrzej_hornowski@sggw.pl

dr inż. Tomasz Kondraszuk

orcid.org: 0000-0003-0359-3123
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Nowoursynowska 166, Warszawa
e-mail: tomasz_kondraszuk@sggw.pl