

## BADANIA EKONOMICZNIE UZASADNIONEJ TRWAŁOŚCI UŻYTKOWEJ MASZYN NA PODSTAWIE WSPÓLZALEŻNOŚCI KOSZTÓW NAPRAW I ODPISÓW AMORTYZACYJNYCH

WACŁAW KLEPACKI

Instytut Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa

### WSTĘP

Badania kosztów napraw i amortyzacji maszynowego sprzętu rolniczego w naszych polskich warunkach nie były dotychczas systematycznie prowadzone przez żaden zakład naukowy ani przez inne placówki. Ustalenie stawek amortyzacyjnych odbywa się u nas zwykle na drodze dyskusji grupy fachowców, posiadających duże doświadczenie praktyczne odnośnie trwałości użytkowanych maszyn. Nie mając odpowiednich materiałów z badań, zagadnienia tego nie można właściwie w inny sposób rozwiązać.

Badania nad amortyzacją dają wyniki dopiero po kasacji maszyny, której okres użytkowania może wynosić kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat. Zebrane materiały mogą więc posiadać znaczną wartość jedynie w odniesieniu do produkcji trwającej bardzo długo, czyli do maszyn starych typów. Obecnie w związku z bardzo szybkim rozwojem mechanizacji do rolnictwa wprowadza się dużo nowych typów maszyn, które również wymagają oceny ekonomicznej, zarówno dla obliczania kosztów ich pracy jak i dla porównań z typami już istniejącymi. Określenie kosztów eksploatacyjnych, wychodzących z wydajności roboczej, ilości potrzebnej obsługi, zużycia paliwa, kosztów siły pociągowej lub napędowej, może być stosunkowo szybkie i dostatecznie dokładne. Znacznie większe trudności napotyka się natomiast przy określaniu amortyzacji i kosztów napraw. Dla maszyny nowowprowadzanej, a znacznie różniącej się od dotychczasowych typów nie wystarcza doświadczenie fachowców, gdyż nie zdążyli go jeszcze nabyć, a badania trwające do okresu kasacji, chociaż by dały dokładne wyniki, mogą mieć często jedynie wartość historyczną, gdyż maszyny badane jeszcze przed otrzymaniem wyników mogą wyjść z produkcji.

Poza tym należy nadmienić, że zarówno w produkcji sprzętu rolniczego jak i jego eksploatacji istnieje ciągła ewolucja technologiczna, bez wątpienia wpływająca na trwałość sprzętu. Zmienność warunków pracy zależna od rodzaju gleby, kamienistości, falistości terenu, wielkości pól oraz sposobu przechowywania i konserwacji tak może zróżnicować wyniki, że o ustalenie dokładnych stawek amortyzacyjnych nawet nie bardzo można kusić się.

W świetle powyższego powstaje zasadniczy problem czy w ogóle warto badać zagadnienia amortyzacji? Żeby odpowiedzieć na to pytanie należy zatrzymać się chwilę nad zagadnieniem kosztów napraw maszynowego sprzętu rolniczego, które w naszych warunkach, można powiedzieć chyba bez większej przesady, są w ogóle nieznane. Wskaźników zaczerpniętych z zagranicznej literatury fachowej na nasze warunki przenieść nie można, gdyż dotyczą one innej jakości sprzętu, innej eksploatacji oraz innej organizacji i wyposażenia warsztatów naprawczych. Między tymi wskaźnikami istnieje również ogromna rozbieżność np. w USA wskaźnik kosztów napraw ciągników w stosunku do amortyzacji określa się w wysokości 0,4; w NRF 0,6—0,8; u nas 1,3—1,6. W odniesieniu do większości narzędzi i maszyn odpowiednich wskaźników nie ma nawet w literaturze obcej. Koszty napraw stanowią w naszych warunkach nie mniejszą pozycję od amortyzacji i dlatego przy określaniu efektów ekonomicznych pracy maszyn znajomość ich jest koniecznie potrzebna. Do poznania wysokości kosztów napraw może doprowadzić jedynie systematycznie prowadzony eksperyment — innej drogi nie ma. Koszty napraw trzeba więc badać.

Między kosztami napraw i amortyzacji niewątpliwie istnieje pewna korelacja. Im wyższe będą koszty napraw tym trwałość maszyny będzie mniejsza i odwrotnie. Badając więc koszty napraw można dojść również do rozwiązania zagadnienia amortyzacji.

Badania kosztów napraw i związanej z nimi amortyzacji powinny przynieść w efekcie wskaźniki pozwalające na bardziej precyzyjne od dotychczasowego określenia kosztów pracy maszynowego sprzętu rolniczego i to jest właśnie praktycznym celem pracy. Koszty napraw i amortyzacji, wg przyjmowanych obecnie szacunkowych danych, dochodzą nie raz do 60% łącznych kosztów pracy, jest to więc pozycja, którą należy bardzo poważnie liczyć.

Dotychczasowe metody badań kosztów napraw i amortyzacji, jak już było wspomniane, są bardzo długotrwałe — życie natomiast wymaga w dziedzinie tej szybkich określeń. Badania te zmierzają więc również do znalezienia metody, która w stosunkowo szybki sposób, w okresie 2—3 lat pozwalałaby na zbadanie z dostateczną dokładnością, kosztów napraw, stawek amortyzacyjnych oraz trwałości użytkowej maszynowego sprzętu rolniczego

## 2. PRZEGLĄD LITERATURY DOTYCZĄCEJ PROBLEMÓW AMORTYZACJI I KOSZTÓW NAPRAW

W przestudiowanej literaturze spotkałem 3 pozycje zasługujące na specjalne omówienie ze względu na oryginalność podejścia do zagadnień amortyzacji. Autorami dzieł są: prof. dr Laur (1), prof. dr Vormfelde (2) oraz prof. dr Schaefer-Kehnert (3).

Metodę Laura w najładziej syntetycznej formie można przedstawić następująco:

a) roczną ratę amortyzacyjną określa się posługując się wzorem:

$$a = \frac{K - K_n}{n}$$

gdzie:

$a$  — roczna rata amortyzacyjna

$K$  — wartość początkowa

$K_n$  — wartość końcowa

$n$  — ilość lat użytkowania

b) jako podstawę dla określania rocznych rat amortyzacyjnych przyjmuje się średnią trwałość maszyn (okres użytkowania) oraz stopę amortyzacyjną.

Niektóre, przykładowe dane Laura, dotyczące chłopskich gosp. szwajcarskich, podaje poniższa tabela 1.

Tabela 1

Nazwa maszyny	Przedział trwałości lat	Średnia trwałość lat	Stopa amortyzacji %
Żniwiarka	8—20	12,5	8
Sieczkarnia	15—30	20	5
Młocarnia	20—30	25	4
Siewnik rzędowy	30—30	25	4
Siewnik do nawo- zów	10—15	12,5	8
Maszyny do czysz- czenia zbóż	40—60	33,5	3

(Średnia trwałość wyprowadzona jest często na podstawie b. szerokiego przedziału liczb).

c) koszty napraw określa się w wysokości 7—8% wartości początkowej maszyn dla gosp. drobnotowarowych i 15—20% dla gosp. wielkotowarowych.

Należy zaznaczyć, że Laur wprowadza jedynie pojęcie rocznego odpisu i stopy amortyzacyjnej, nie podając w ogóle metody określania kosztu przypadającego z tytułu amortyzacji na jednostkę pracy czy produktu. Określanie więc kosztu jednostkowego przez podzielenie rocznej raty amortyzacyjnej przez ilość wykonanej pracy lub produktu jest już rozbudowaniem metody Laura.

Zaletą tej metody jest jej prostota, wadą natomiast zupełne nieliczenie się ze stopniem wykorzystywania maszyn. Stopień wykorzystywania maszyn, zależny od wielkości gospodarstwa, użytkowania społecznego lub indywidualnego, może wahać się w dość szerokich granicach. Przyjmowanie więc, że zużycie i koszty napraw maszyny przy np. 5 i 15 dniach pracy w roku będą jednakowe, jest z pewnością niewłaściwe.

Zupełnie inaczej traktuje zagadnienie prof. Vermfelde, który w pierwszym rzędzie zakłada, że ilość wykonywanej w ciągu roku pracy przez maszynę wpływa na jej zużycie, co wydaje się nie powinno podlegać żadnej wątpliwości, a jednak nie było brane pod uwagę w metodzie Laura i nie jest brane obecnie w metodach jemu podobnych. Jednocześnie nie upraszcza on zagadnienia przez przyjęcie, że tylko ilość wykonywanej pracy przez maszynę decyduje o jej zużyciu i o wysokości rocznego odpisu amortyzacyjnego.

Vormfelde twierdzi, że na zużycie maszyny wpływają równoległe dwa czynniki:

- a) czas, bez względu na intensywność wykorzystywania
- b) intensywność wykorzystywania

W punkcie „a” może być również wzięty pod uwagę postęp techniczny, powodujący to, że maszynę trzeba wycofać z produkcji, pomimo tego, że okres jej amortyzacji nie został jeszcze zakończony. Zjawisko to, nie występuje jeszcze w rolnictwie, a spotykane w przemyśle, powodowane jest wprowadzeniem bardziej nowoczesnych, dających większe wydajności i bardziej ekonomicznych maszyn.

W zależności od wymienionych czynników Vormfelde dzieli amortyzację na dwie części, na stałą — zależną od czasu i część zmienną — zależną od intensywności wykorzystywania. Część zmienną traktuje jako wprost proporcjonalną do ilości wykonywanej pracy.

Metodę obliczania amortyzacji, w zależności od wykorzystania, wyjaśnia Vormfelde rozwiązując następujące zadanie:

Czas trwania ciągnika pracującego 300 dni w roku wynosi 4 lata. Okres użytkowania do zestarzenia się technicznego 10 lat. Ile wynosi roczny odpis amortyzacyjny przy 100 dniach pracy w roku?

Przy maksymalnym wykorzystaniu wynoszącym 300 dni pracy na rok trwałość ciągnika wynosi 4 lata, co odpowiada stopie amortyzacyjnej 25%. W tym część stała amortyzacji obliczona z 10-letniego okresu użytkowania wynosi 10%, a część zmienna  $(25 - 10) = 15\%$ .

Ponieważ część zmienna amortyzacji jest wprost proporcjonalna do ilości wykonywanej pracy to przy wykorzystywaniu rocznym wynoszącym 100 dni otrzyma ona wartość  $\frac{100}{300} \cdot 15\% = 5\%$ .

Stopa amortyzacyjna więc przy rocznym wykorzystaniu wynoszącym 100 dni będzie wynosiła:

- a) 10% amortyzacji stałej wynikającej ze starzenia się,
- b) 5% amortyzacji zmiennej wynikającej z wykorzystania, razem 15%, co odpowiada w przybliżeniu 7-mioletniemu okresowi użytkowania.

Ciągnik przy wykorzystywaniu 100 dni na rok w ciągu swego życia mógłby przepracować w przybliżeniu 700 dni, a w pierwszym przypadku 1200 dni. W miarę zmniejszenia wykorzystywania maleje więc ogólna ilość wykonywanej pracy w okresie trwania ciągnika. Zjawisko to jest prawdopodobne, lecz powstaje wątpliwość czy przebiega w sposób i w stosunku podawanym przez Vormfelde'a? Zestarzenie się większości maszyn i narzędzi rolniczych zachodzi wg Vormfelde'a w przybliżeniu w okresie pracy człowieka — 30 lat. Najniższa więc część stała stopy amortyzacyjnej wynosi rocznie 3,3%.

Obliczając koszty pracy maszyn Vormfelde nie podaje w ogóle kosztów napraw, zaznaczając, że część zmienna amortyzacji zawiera również, tłumacząc dosłownie, utrzymanie w dobrym stanie (Instandhaltung), co odpowiada naszemu pojęciu konserwacji, wykonywanej we własnym zakresie.

Prof. Schaefer-Kehnert, rozwijając teorię W. Y. Yangá (4) podaje, że koszt amortyzacji określa się na podstawie następujących danych:

$A$  — kosztu kupna maszyny;

$N$  — dopuszczalnego okresu trwania w latach;

$n$  — ekonomicznie uzasadnionej ilości pracy jaką może wykonać maszyna w okresie trwania w godz. lub ha;

$j$  — rocznego wykorzystania w godz. lub ha.

Jeżeli wykorzystanie maszynowego sprzętu rolniczego jest niskie wtedy deprecjacja maszyny zależy głównie od niszczącego działania czasu i postępu technicznego. W przypadku odwrotnym, to znaczy, przy wysokim wykorzystaniu ubytek wartości maszyny zależy głównie od jej zużycia w procesie roboczym. W pierwszym więc przypadku amortyzację należy uważać jako koszt stały (zależny od czasu) i liczyć na lata, w drugim jako koszt zmienny (zależny od ilości wykonywanej pracy) — i liczyć na jednostki pracy — godz. lub ha. Dla określenia do jakiego wykorzystania amortyzacja jest kosztem stałym i odtąd zaczyna być zmiennym wprowadza Schaefer-Kehnert pojęcie granicy amortyzacji stałej i zmiennej. Granicę tę określa wzorem:  $j = \frac{n}{N}$  (znaczenie symboli jak wyżej).

Dla określenia amortyzacji wprowadza dwa wzory:

$$\text{a) dla } j > \frac{n}{N}$$

$$\frac{A}{n}$$

$$\text{b) dla } j < \frac{n}{N}$$

$$\text{amortyzacja stała} = \frac{A}{N \cdot j}$$

(znaczenie symboli wyjaśniono wyżej).

Koszty napraw wg Schaefer-Kehnerta zależą od ceny maszyny, od ilości wykonywanej przez nią pracy i od jej wieku. Ponieważ pierwsze dwa składniki są oczywiste zatrzymamy się chwilę jedynie nad trzecim. Maszyna nowa, pomimo tego, że zużywa się do pewnego okresu, to znaczy do zużycia się najmniej trwałych części lub do uszkodzenia, nie potrzebuje w ogóle napraw. W ciągu dalszej eksploatacji po wymianie części najszybciej zużywających się po pewnych okresach czasu będą zużywały się części bardziej trwałe jak i uprzednio już wymienione. Naprawy więc po wykonaniu pewnej ilości pracy będą powtarzały się cyklicznie; najczęściej będą występowały najdrobniejsze, na nie nałożą się naprawy mniej częste itd. Okres poszczególnych rodzajów napraw może być różny lub może wystąpić w tym samym czasie, powodując znaczne spiętrzenie kosztów w porównaniu np. z innymi latami. Ogólnie mówiąc koszty napraw w początkowym okresie eksploatacji maszyny są niskie, a w miarę jej starzenia się stale rosną, dając zwiększającą się wartość w przeliczeniu na jednostkę pracy. Zdaniem Schaefer-Kehnerta, to właśnie zjawisko, to znaczy przebieg kosztów napraw, posiada dominujące znaczenie przy określaniu trwałości maszyn i przy rozpatrywaniu wspólnie z amortyzacją pozwala na określenie ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania maszynowego sprzętu rolniczego.

Dla określania kosztów napraw Schaefer-Kehnert wprowadza 2 wzory:

a) przy amortyzacji zmiennej (liczonej na jednostki pracy)

$$\text{koszt napraw} = \frac{A \cdot r}{n}$$

b) przy amortyzacji stałej

$$\text{koszt napraw} = \frac{A \cdot r \cdot N \cdot j}{n \cdot n}$$

gdzie:  $r$  — jest współczynnikiem kosztów napraw w odniesieniu do amortyzacji przy danym  $n$ .

Celem jaskrawszego zobrazowania omówionych metod przytoczę kilka przeliczeń, posługując się stale tymi samymi danymi wyjściowymi, aby wykazać konsekwencje wynikające z zastosowania poszczególnych metod, w zależności od różnego rocznego wykorzystania. Dane wyjściowe przyjmę z poprzedniego przykładu Vormfelde'a przytoczonego przy obliczaniu amortyzacji ciągnika.

a) Metoda prof. Laura

Dane wyjściowe: 1 — okres trwania ciągnika 10 lat

2 — stopa amortyz. 10%

Tabela 2

Wykorzystanie godz./rok	Okres trwania lat	Stopa amortyzacyjna %	Ogólny czas pracy w ciągu okresu trwania godz.
3 000	10	10	30 000
2 000	10	10	20 000
1 500	10	10	15 000
1 000	10	10	10 000
500	10	10	5 000
0	10	10	0

b) Metoda prof. Vormfelde'a

Dane wyjściowe: 1 — dopuszczalny okres trwania 10 lat

2 — czas trwania ciągnika pracującego 300 dni w roku — 4 lata

Tabela 3

Wykorzystanie godz./rok	Okres trwania lat	Stopa amortyzacyjna %	Ogólny czas pracy w ciągu okresu trwania godz.
3 000	4	25,0	12 000
2 000	5	20,0	10 000
1 500	6	17,5	9 000
1 000	6,7	15,0	6 700
500	8	12,5	4 000
0	10	10,0	0

c) Metoda prof. Schaefer-Kehnerta

Dane wyjściowe: 1 — dopuszczalny okres trwania 10 lat

2 — ogólny czas pracy w ciągu okresu trwania 12.000 godz.

3 — granica amortyz. zmiennej i stałej 1200 godz/rok.

Tabela 4

Wykorzystanie godz./rok	Okres trwania lat	Stopa amortyzacyjna %	Ogólny czas pracy w ciągu okresu trwania godz.
3 000	4	25,0	12 000
2 000	6	16,7	12 000
1 500	8	12,5	12 000
1 000	10	10,0	10 000
500	10	10,0	5 000
0	10	10,0	0

Jak widać z przytoczonych tabel między poszczególnymi metodami są ogromne różnice. Wychodząc z tych samych danych otrzymuje się w efekcie bardzo różne wyniki nie tylko dla liczb skrajnych, lecz i dla średnich, które posiadają największe praktyczne znaczenie. Np. przy wykorzystaniu ciągnika dość wysokim, lecz realnym, wynoszącym 1500 godz./rok, różnice są następujące:

Tabela 5

Rodzaj danych	Laur	Vormfelde	Schaefer-Kehnert
Okres trwania lat	10	6	8
Stopa amortyzacyjna %	10	17,5	12,5
Ogólny czas pracy w ciągu okresu trwania godz.	15000	9000	12000

Koszt amortyzacji obliczony w zł/godz. pracy dla ciągnika kosztującego 70.000 zł wyglądałby następująco:

Tabela 6

Wykorzystanie godz./rok	Laur		Vormfelde		Schaefer-Kehnert	
	zł/godz.	%	zł/godz.	%	zł/godz.	%
3000	2,33	100	5,83	250	5,83	250
2000	3,50	100	7,00	200	5,83	167
1500	4,67	100	8,17	175	5,83	125
1000	7,00	100	10,50	150	7,00	100
500	14,00	100	17,50	125	14,00	100
0	—	—	—	—	—	—

Z tabeli widać, że różnice w kosztach amortyzacji w skrajnych przypadkach osiągają nawet 150%, a w średnich (1500 godz./rok), najważniejszych praktycznie, 25 i 75%.

Wpływ wykorzystania ciągnika na wysokość kosztu amortyzacji przypadającej na godz. pracy przedstawia tabela 7 (porównanie w obrębie poszczególnych metod — pionowe).

Tabela 7

Wykorzystanie godz./rok	Laur		Vormfelde		Schaefer-Kehnert	
	zł/godz.	%	zł/godz.	%	zł/godz.	%
3000	2,33	50	5,83	71	5,83	100
2000	3,50	70	7,00	86	5,83	100
1500	4,67	100	8,17	100	5,83	100
1000	7,00	150	10,50	129	6,08	120
500	14,00	300	17,50	214	14,00	240
0	—	—	—	—	—	—



Zwiększenie stopnia wykorzystania wg wszystkich metod prowadzi do obniżenia kosztu amortyzacji przypadającego na jednostkę pracy, jednak nie w jednakowym stosunku. Największy, bo odwrotnie proporcjonalny wpływ ma w metodzie (rozwinętej) Laura.

Po dokonanych przeglądzie trzech najbardziej oryginalnych (spośród poznanych) metod można stwierdzić, że zagadnienia wysokości kosztów napraw jak i amortyzacji maszynowego sprzętu rolniczego nie są tak proste, jakby wydawało się na pierwszy rzut oka. W dziedzinie tej trzeba wyjaśnić jeszcze wiele specyficznych problemów, aby dojść do bardziej precyzyjnego od dotychczasowego określania kosztów prac maszynowych, które są bardzo potrzebne przy wykonywaniu różnego rodzaju kalkulacji ekonomicznych, obliczaniu kosztów produkcji, sporządzaniu projektów urządzeniowych gospodarstw, opłat pobieranych za usługi POM czy kółek rolniczych oraz wytyczaniu kierunku rozwoju mechanizacji. Zagadnienia te posiadają specjalne znaczenie w naszym systemie socjalistycznej gospodarki, gdzie każdy niezbyt precyzyjnie obliczony wskaźnik przyjęty do planowania może powodować poważne straty w gospodarce narodowej.

### 3. METODYKA BADAŃ

Wysokość kosztów napraw zależy od ilości wykonanej pracy danym narzędziem, maszyną lub ciągnikiem. Przebieg ich zmienia się w miarę starzenia się sprzętu.

Z powyższego wynika konieczność objęcia badaniami zarówno ilości wykonanej pracy przez maszynowy sprzęt rolniczy, jak i odpowiadających im kosztów napraw. Ze względu na zmienność kosztów napraw w miarę starzenia się maszyn badaniami objęto sprzęt nowy, od początku wprowadzenia go do eksploatacji, lub sprzęt dla którego można było ustalić (w przybliżeniu) wykonaną już ilość pracy i wysokość kosztów napraw.

Dla rejestracji ilości wykonanych prac opracowano dwie karty: „Karta ciągnika” (tabl. 8) i „Karta maszyny” (tabl. 9).

Dla rejestracji kosztów napraw — „Karta kosztów napraw” (tabl. 10) oraz „Karta zużytych części i materiałów” (tabl. 11).

Badania zorganizowano w 1960 r. i prowadzono do końca 1963 r. w następujących gospodarstwach wielkotowarowych:

1. Rolniczy Rejon. Zakł. Doświadczalny — Grzmiąca, woj. Koszalin
2. „ „ „ „ — Szepietowo, woj. Białystok
3. „ „ „ „ — Końskowola, woj. Lublin
4. „ „ „ „ — Stare Pole, woj. Gdańsk
5. „ „ „ „ — Sielinko, woj. Poznań

Tabela 8

KARTA CIĄGNIKA .....  
 Numer inwentarzowy .....  
 Silnik Nr ..... Podwozie Nr .....  
 Data rozpoczęcia ekspl. ....  
 Imię i nazwisko traktorzysty .....

Lp.	Data	Rodzaj pracy	Transport			Prace polowe			Zużycie paliwa ltr lub kg	Data ostatniego kapitaln. remontu	Ilość godz. pracy od początku eksploata.	UWAGI: dotyczące przeglą- dów, konserwacji, wymiany i zuży- cia olejów	
			godz.	km	tkm	godz.	Nr karty masz.	I. p. w karcie					ha
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Z przeniesienia					×	×	×				
		Do przeniesienia					×	×	×				



## KARTA KOSZTÓW NAPRAW

Nr inw. ....

(nazwa maszyny, ciągnika lub narzędzia)

Lp.	Data	Ilość godz. pracy		Rodzaj naprawy, kapitalny remont czy drobne naprawy	Ilość roboczo-godz.	Koszt pracy	Dodatek ZUS 15,5%	Nr pozycji karty zużytych części	Koszt zużytych części i materiałów	Koszt robót bocznych	Całkowity koszt napraw	Uwagi
		od pocz. użytk. do ostatn. kap. rem.	po ostatn. kap. rem.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z przeniesienia				X				X				
Do przeniesienia				X				X				



6. Państwowe Gospod. Rolne — Grocholin, woj. Bydgoszcz
7. „ „ „ — Głuchowo, woj. Poznań
8. Zakład Doświadczalny IMER — Strzeszyn, woj. Poznań
9. Uzupełniające badania, polegające na zbieraniu danych z PGR i POM, prowadzone były również na terenie woj. olsztyńskiego. Badaniami tymi objęte były wyłącznie ciągniki.

Wyniki szczegółowe, zebrane z poszczególnych punktów potraktowano jako dane wyjściowe, na podstawie których sporządzono zbiorcze zestawienia (tab. 12 i 13).

Podane w zestawieniach koszty napraw, określone zostały przez zsumowanie wszystkich godzin i ha pracy oraz wszystkich kosztów napraw badanego sprzętu. Określenie kosztu napraw na godzinę lub ha pracy otrzymano z podzielenia wspomnianych kosztów przez godz. lub ha. Określone w ten sposób koszty dotyczą wyposażenia maszynowego, stosunkowo nowego i dlatego w trakcie dalszych badań podane obecnie wyniki mogą ulegać znacznym zmianom. Podane w tabeli koszty nie obejmują narzutów, a składają się z kosztów robocizny z dodatkami na ZUS oraz kosztów części zamiennych, materiałów i prac obcych (np. naprawa silnika w warsztacie obcym).

#### 4. WYNIKI BADAŃ

Jak widać z zestawień (tabl. 12 i 13) niektóre maszyny i ciągniki posiadają bardzo wysokie koszty napraw. Dotyczy to przede wszystkim ciągników gąsienicowych i maszyn skomplikowanych, nowowprowadzanych do produkcji, jak np. kombajnów do zbioru ziemniaków i buraków.

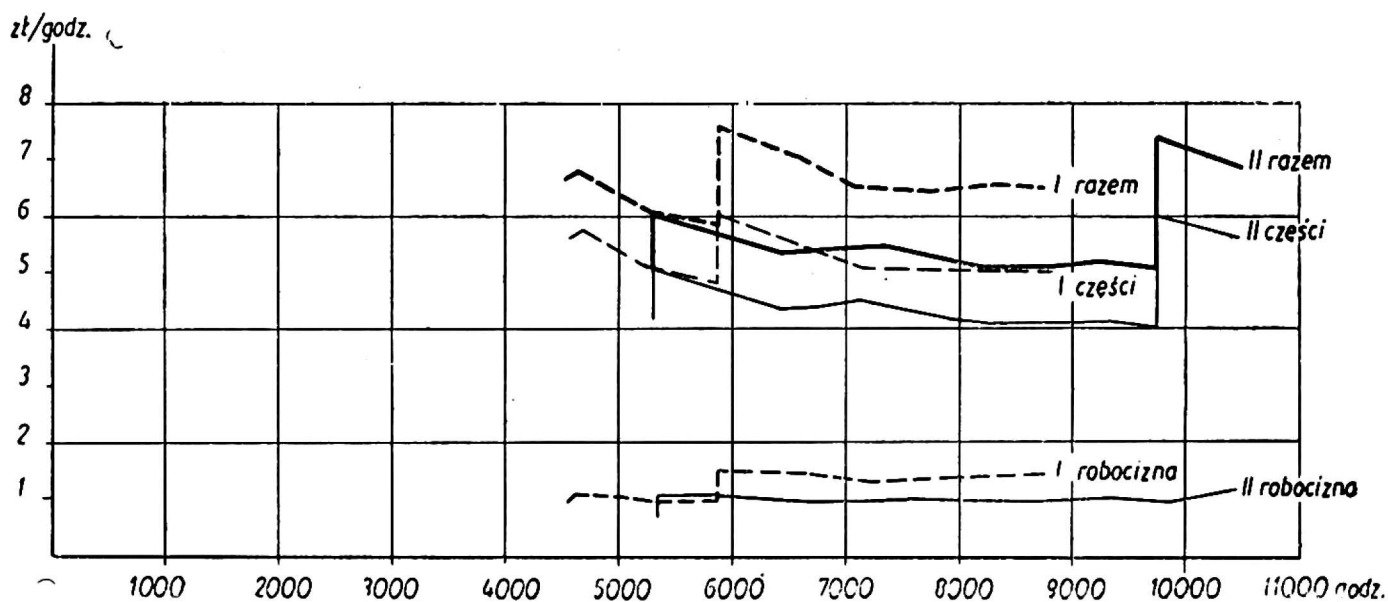
Dotychczasowy, trwający 3 lata okres badań wykazał, że otrzymywane wyniki dla poszczególnych ciągników i maszyn bardzo różnią się między sobą. Spowodowane to jest różnymi warunkami pracy, różną eksploatacją oraz niejednorodną jakością maszyn. Poszczególne egzemplarze ciągników lub maszyn, należące do tego samego typu i produkowane przez ten sam zakład, nie posiadają jednakowej wartości użytkowej. Niektóre egzemplarze są bardziej sprawne, inne są gorsze.

Innym czynnikiem, poważnie utrudniającym prowadzenie badań związanych z kosztami napraw maszynowego wyposażenia rolniczego, jest brak dokładnych ustaleń klasyfikacji napraw, sposobów ich finansowania oraz długości okresów międzynaprawczych.

W obecnej sytuacji terenowe przedsiębiorstwa rolnicze i POM nie są w stanie określić ani z punktu widzenia technicznego ani finansowego, jaki rodzaj naprawy był wykonywany. Stąd koszt naprawy kapitalnej niższy jest nieraz od średniej, a nawet bieżącej. W tym przypadku mogą występować tendencje celowe spowodowane tym, że naprawy kapitalne finansowane są z funduszu amortyzacyjnego, a pozostałe z obrotowego.

Najgorzej bodajże przedstawia się zagadnienie planowego rozkładu napraw i długości okresów międzynaprawczych. Sprawy te, jak wykazują badania, nie są należycie opanowane nie tylko w mniej przygotowanych technicznie przedsiębiorstwach rolniczych, lecz i w POM. Na przykład w niektórych POM ciągniki, pracujące poniżej 1000 godzin rocznie, poddawane są naprawom kapitalnym częściej niż raz w roku, w innych natomiast POM i przedsiębiorstwach rolniczych okresy międzynaprawcze napraw kapitalnych wynoszą 4 i 5 tys. godzin.

Jak widać z powyższego, w zagadnieniach dotyczących ekonomiki i organizacji napraw maszynowego wyposażenia rolniczego wiele zagadnień nie zostało jeszcze uporządkowanych i rozwiązanych. Stan taki bardzo poważnie utrudnia prowadzenie badań. Badania jednak tego typu przy szybko rozwijającej się mechanizacji, w warunkach stosunkowo niskiego przygotowania technicznego pracowników naszego rolnictwa, po-



Wykres 1. Zależność kosztów napraw od liczby godzin pracy ciągników Ursus C-45

siadają duże znaczenie gospodarcze. Ze względu na duży rozrzut otrzymywanych wyników powinny one obejmować dużą liczbę badanych przedsiębiorstw oraz maszyn.

Jak już było wspomniane, dane tab. 12 i 13 określają koszty napraw wyposażenia maszynowego stosunkowo nowego. Spośród zebranych danych w ciągu trwających 3 lata badań dało się jednak wyłowić pewną liczbę ciągników pracujących nawet powyżej 9—11 tys. godzin. Przebieg kosztów napraw tych ciągników w zależności od liczby przepracowanych godz. przedstawiają wykresy 1 i 2.

Wykres 1 sporządzono na podstawie danych, dotyczących 2 ciągników Ursus C-45, otrzymanych z badań przeprowadzonych w RRZD Szepietowo. Oba ciągniki weszły do eksploatacji w początkach 1958 r. Do rozpoczęcia badań można było dla nich ustalić jedynie ogólną liczbę prze-

Tabela 12

## Zestawienie zbiorcze liczby godzin pracy i kosztów napraw ciągników

Lp.	Typ ciągnika	Symbol ciągnika	Po- czątek eks- ploa- tacji	Eksploatacja					N a p r a w y						Koszty napraw na 1 godz. pracy zł	
				Godzin pracy	Kg zuży- tego paliwa	Robo- cizna + ZUS zł	Części zamien. i mater. zł	Koszty razem 8+9 zł	Ro- boty obce zł	Koszty calko- wite zł	Struktura %		10 : 6		15	16
											6	7	8	9		
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Ursus	C-303	1960	1	445	423	752	881	1 633	—	1 633	46,—	54,—	3,67	3,67	
2	Nośnik na- rzędzi	RS-09	1960	7	9 020	—	4 624	6 182	10 806	16 862	27 668	42,8	59,2	1,20	3,07	
3	Ursus	C-325	1959	3	10 844	17 456	15 960	39 719	55 679	42 261	97 940	28,7	91,3	5,13	9,03	
			1960	5	17 853	—	22 223	37 825	60 048	9 681	69 729	37,0	63,0	3,36	3,91	
4	Zetor	25-K, A, T	1959	4	12 167	21 273	14 216	48 708	62 924	11 647	74 571	22,9	77,4	5,17	6,13	
			1959	5	23 817	—	21 041	78 639	99 680	2 616	122 496	21,0	79,0	4,19	5,14	
5	Zetor	3011	1960	8	17 219	—	8 459	22 307	30 766	12 269	43 035	27,5	72,9	1,79	2,50	
6	Zetor	Super	1959	7	34 696	76 698	74 885	117 999	165 384	102 097	267 981	28,5	71,1	4,18	7,72	
			1962	7	11 497	—	2 669	6 487	9 156	29	9 185	29,1	70,9	0,80	0,80	
7	Ursus	C-45	1958	2	20 232	77 005	22 625	105 064	127 689	4 238	131 927	17,7	82,3	6,31	6,52	
8	Zetor	A półg.	1958 1961	2	9 659	28 999	21 272	62 208	83 480	13 856	97 336	25,5	74,5	8,64	10,08	
9	Zetor	Super gas.	1957	1	3 522	—	91 394	91 394	123 115	—	123 115	25,8	74,2	34,95	34,95	
10	Węgierski	DT-413	1963	2	1 396	—	7 391	7 391	9 369	3 856	12 589	21,0	79,0	6,71	9,01	
	Razem			54	172 367	—	215 425	624 804	840 229	237 976	1 078 205	25%,	75%,			





## Zestawienie zbiorcze wykonanej pracy oraz kosztów

Lp.	Nazwa maszyny	Symbol	Początek eksp.	Liczba badan. sztuk	Eksploatacja			
					godz. pr.	kg zużytego paliwa	Wykonano	
							ha	ton
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Przyczepy		1959	16	34 442	—	—	—
2	Brony zęb. ciągnikowe	BCZ-7	1959	8	3 840	—	7 357	—
3	Pług zaw. do Ursusa	Pz-1a	1959/60	3	1 723	—	237	—
4	Pług zaw. 3-skib.	Pz-3a	1959/62	11	9 352	—	2 449	—
5	Pług zw. pod.	Pz-5a	1960	1	146	—	10	—
6	Brona talerz.	BTC-10	1961	1	69	—	182	—
7	Kultyw. ciągn.	K-123	1962	1	179	—	150	—
8	Rozrz. wapna	RS-1	1959	1	115	—	49	—
9	Rozrzutn.	RWC-2	1961	1	362	—	527	—
10	Roztrz. oborn.	RT-1	1959/60	7	1 433	—	127	—
11	Sadzarka czeska	SBW-2						
		-62-5	1962	1	49	—	16	—
12	Siewnik nawoz.	SNT-3e	1962	1	175	—	201	846
13	„ zb. konny	SZK-						
		-5/23	1959/60	3	1 620	—	732	—
14	„ zb. ciągn.	9-703	1960/62	2	839	—	890	—
15	Obsypnik	Oz-4	1960	1	310	—	98	—
16	Wielorak	IRZ-3	1959	1	912	—	771	—
17	Wypiel. konny	PLW-1	1960	1	72	—	13	—
18	Opryskiwacz	MOr-200	1961	1	39	—	10	—
19	„	Mor. 325	1961	1	114	—	140	—
20	Opylacz	OC-10	1961	1	213	—	—	—
21	Opryskiw.	Olza	1960	1	430	—	839	—
22	Silesokomb.	Ernst.	1959	1	217	—	—	397
23	„	Fergus.	1959	1	234	—	—	653
24	„	SK-2,6	1960/61	3	538	—	286	—
25	„	SK-0,6	1961	1	162	—	50	—
26	Koziarka-ładow.	E-062	1959/61	3	2 975	—	—	—
27	Prasa podb.	T-242	1961	1	312	—	154	—
28	Kosiarka konna	K-1,4	1958/62	8	3 223	—	672	—
29	Kosiarka do Ursusa	KBz-1,8	1960/62	2	184	—	88	—
30	Kosiarka do Zetora	Kz2-2,1	1961/62	4	1 364	—	617	—
31	Dmuchawa	EP-2	1959/61	4	1 104	—	—	—
32	Żniwiarka	Ż-53	1958	2	612	—	136	—
33	Wiążalka	Wc-2	1959/62	15	4 594	—	1 709	—
34	Żniw. pokos.		1959/60	2	130	—	85	—
35	Grabie konne	GKU-3	1959	2	1 102	—	860	—

Tabela 14

napraw maszyn i narzędzi rolniczych

Naprawy							Koszty napraw	
Liczba robogodz	Roboc. + ZUS zł	Części zamiennej materiały zł	Roboty obce zł	Opółem zł	Koszty pośrednic zł	Całkowity koszt zł	na 1 godz. zł	na 1 ha zł
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 990	19 940	13 185	4 188	36 413	11 439	47 852	1,06	—
437	4 544	2 268	100	6 012	2 468	9 280	1,80	0,94
44	416	319	270	1 005	—	—	0,58	4,24
1 583	15 735	31 463	—	47 198	—	—	5,07	19,12
5	73	—	—	73	—	—	0,50	3,84
5	38	16	—	54	—	—	0,78	0,29
15	82	626	—	708	—	—	3,94	4,72
29	207	18	—	225	—	—	1,94	4,59
40	369	575	—	944	—	—	2,60	1,79
627	6 270	512	—	6 782	—	—	4,72	53,83
12	111	505	—	316	—	—	6,47	19,75
—	—	—	—	—	—	—	—	—
232	1 702	1 423	—	3 123	—	—	1,92	4,20
204	2 143	605	—	2 748	—	—	3,29	3,08
6	40	—	—	40	—	—	0,13	0,40
328	3 203	657	—	3 860	1 911	5771	4,23	5,00
77	444	45	—	489	—	—	6,79	37,61
16	113	425	—	539	—	—	12,84	53,90
—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	739	2 062	—	2 801	—	—	13,14	—
25	231	150	—	381	—	—	0,89	0,99
392	4 025	1 143	—	5 168	2 744	7 912	23,81	13,01
236	2 480	676	—	2 906	1 635	4 541	8,97	4,45
227	1 632	4 549	—	6 181	—	—	11,50	23,06 1 ha
38	344	6 602	—	2 026	—	—	11,60	40,52 1 ha
749	7 025	41 958	—	48 983	—	—	16,46	—
51	460	110	180	750	—	—	2,40	4,87
494	4 422	8 791	266	13 479	—	—	4,18	20,06
87	779	2 126	—	2 905	—	—	11,55	24,15
260	2 492	6 467	—	8 889	—	—	6,51	14,42
106	987	166	—	1 153	—	—	1,04	—
54	454	1 839	—	2 293	—	—	3,70	16,85
1 292	11 940	38 753	2 053	52 754	—	—	11,52	30,93
134	1 211	61	—	1 272	2 235	8 235	9,79	15,14
63	591	51	—	642	1 117	1 117	0,58	0,75

Tabela 14 c. d.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	Przetrz. zgr.	PzB-5	1959/61	3	999	—	1 061	
37	„ „ widełk.	PW 210	1959	1	272	—	121	
38	„ „ ciągn.	PzB-7	1959/62	6	2 424	—	4 595	
39	Komb. zbożow.	KzB-3a	1961/62	5	2 690	—	784	
40	„ „	S-4	1959	2	1 474	—	734	
41	„ „	SKS-4	1960	1	405		328	547
42	„ „	SK-3	1959	1	895	3 322	669	981
43	Młocarnia	MSC-8	1959/60	2	1 877	6 818	—	1 295
44	Stertnik	SEG-10	1959/60	3	2 989	—		
45	Wialnia	WRM-1	1960	1	227			17
46	„		1960	1	118			16
47	Suszarnia	SF-6	1960/61	2	829			1 339
48	Kopaczka konna	LB-20	1958	3	552		69	
49	Kopacz. zaw.	KG2-1	1962	1	—		—	—
50	„ elewat.	KCE-2	1960	3	777	—	166	
51	Komb. ziemn.	E-675	1959/60	3	525		68	—
52	Komb. buracz.	E-710	1960	1	252	—	29	—
53	Sortownik	TB	1960	1	415	—	—	114
54	Rozdrabn.	RU-3	1960	2	1 095	—	—	259
55	Pompa do gnoj.	PPO-		1				
		-300	1960		328			
56	Dojarka mechan.	DT-1	1961	1	1 474	—	—	—

pracowanych godzin i ogólny koszt wykonanych napraw w latach ubiegłych. Z tych powodów wykres można było rozpocząć w przypadku 1-szego ciągnika od ok. 4,5 tys. godzin pracy i dla drugiego od ok. 5,3 tys. godz. pracy.

Na wykresie przedstawiono przebieg kosztów robocizny, kosztów części zamiennych oraz sumy tych kosztów. Warunki pracy obu ciągników były w przybliżeniu podobne (ten sam teren) jednak koszty napraw ciągnika pierwszego były wyższe niż drugiego. Różnicę, w odpowiadających sobie ilością pracy punktach, wahają się w granicach ok. 1—1,5 zł/godz.

Ogólny przebieg krzywych, po drugiej naprawie kapitalnej (pierwsze były przed rozpoczęciem badań), układa się przy nieznacznej tendencji spadkowej prawie na tym samym poziomie. (Odcinki pionowe wykresów przedstawiają przyrost kosztów napraw kapitalnych i czas ich występowania — po jakiej liczbie godz. pracy). Trzecia naprawa kapitalna 2-giego ciągnika podniosła przeciętny koszt napraw przypadający na godz. pracy znacznie ponad poziom drugiej naprawy. Punkt ten jednak znajduje się na niższym poziomie od drugiej naprawy kapitalnej ciągnika pierwszego. Po ostatniej naprawie kapitalnej zaznaczył się znowu znaczny spadek kosztu.

Tabela 14 c. d.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
139	1 363	1 979	—	3 342			3,34	3,14
71	839	481	—	1 320			4,85	10,99
231	2 219	6 873	1 786	10 878			4,48	2,36
881	10 255	11 740	—	22 003			8,17	28,06
1 640	16 752	28 486	693	60 289			40,90	82,13
305	2 797	4 911	45	7 753	6 382	9 135	19,14	23,64
1 326	12 096	63 038	13 469	88 605	1 751	95 350	99,00	132,44
410	4 996	1 558	—	6 550			3,49	5,00 zł/t
387	3 384	4 309	2 500	10 193			3,41	—
4	36	129	—	156			0,69	9,18 zł/t
—	—	—	—	—			—	—
55	446	559	—	1 015			1,22	0,75
28	203	196	100	499			0,81	7,23
—	—	—	—	—			—	—
418	4 971	15 684	—	19 954			26,08	120,92
682	6 023	27 690	—	33 713	—	—	64,21	488,56
165	1 856	6 348	—	9 204	—	—	32,55	282,89
48	444	547	—	991	—	—	2,49	8,69 t
95	924	197	—	1 125	—	—	1,02	4,35 t
24	221	—	1 725	1 946	—	—	5,93	—
12	194	2 095	—	2 289	—	—	1,55	—

Rozwinięciem omawianego wyżej zagadnienia jest wykres 2, który sporządzono na podstawie danych obejmujących 13 ciągników Zetor 25, pracujących na terenie woj. olsztyńskiego.

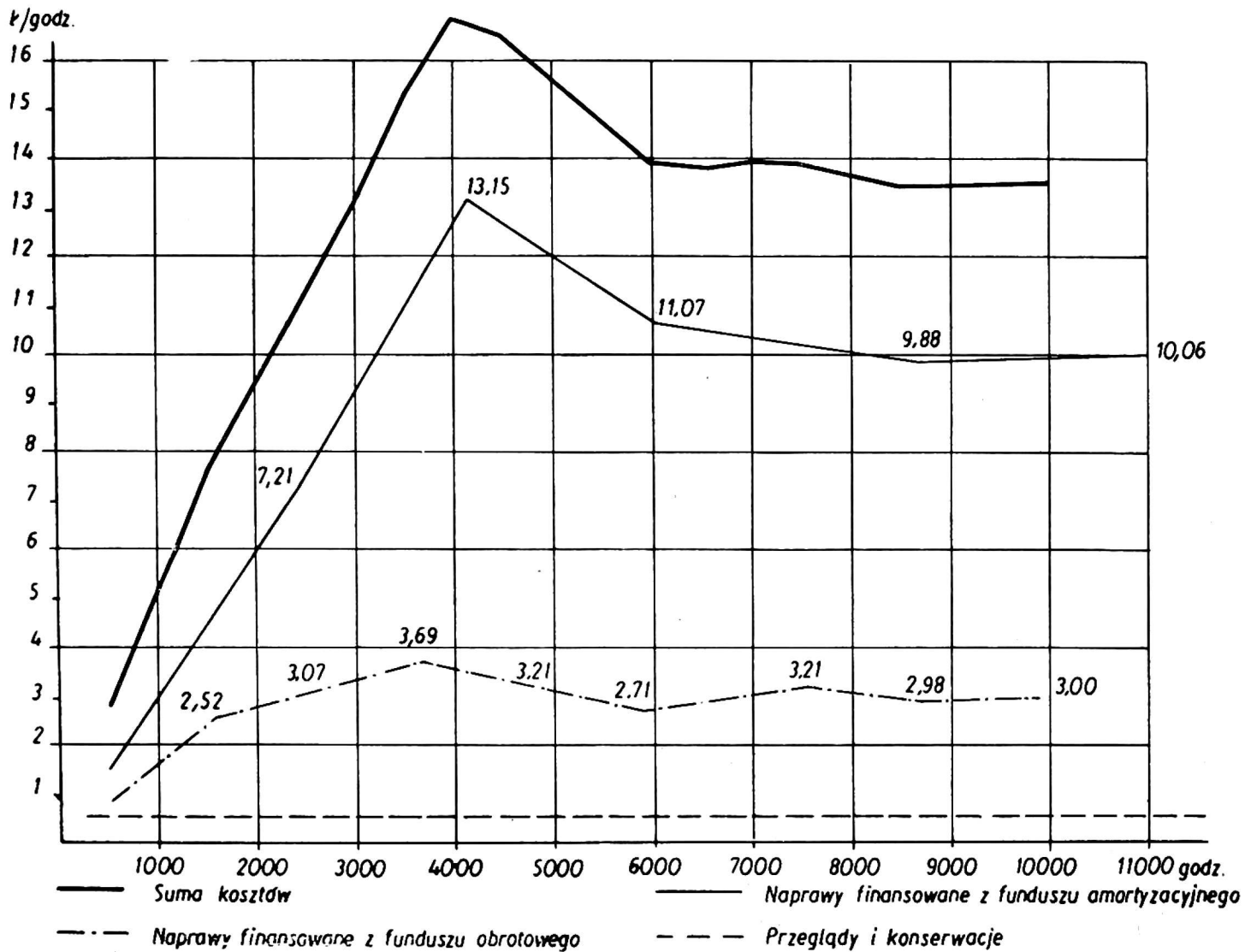
Należy zaznaczyć, że „wiek” ciągników był różny. Najstarszy z nich pochodził z 1952 r., a najmłodsze z 1961 r. Odpowiednio do wieku ciągniki te przepracowały różną liczbę godzin. Ponad 7000 godz. np. pracował tylko 1 ciągnik. Dokładność więc wykresu jest tym mniejsza, im liczba godzin pracy jest wyższa (mniejsza liczba ciągników i mniejsza liczba danych). Po przeprowadzeniu więc dłuższych badań odcinki wykresu szczególnie końcowe mogą ulec znacznym odchyleniom.

Z wykresu widać, że koszty napraw przypadające na godz. pracy ciągnika — w początkowym okresie jego eksploatacji — do ok. 4000 godz. szybko rosną. Następnie wykazują ciągłą tendencję spadkową, utrzymując się po przekroczeniu ok. 6000 godzin na mniej więcej jednakowym poziomie.

To ostatnie (podkreślone) stwierdzenie ma bardzo istotne znaczenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne. O ile w miarę starzenia się ciągników — wyniki dalszych badań nie zmieniają w radykalny sposób układu kosztów napraw, można będzie twierdzić, że z punktu widzenia kosztów napraw nie będzie ograniczeń trwałości użytkowej ciągników. Każda

następna naprawa nie powodowałaby zwwyżki przeciętnych kosztów napraw, przypadających na godz. pracy — czyli byłaby celowa i opłacalna.

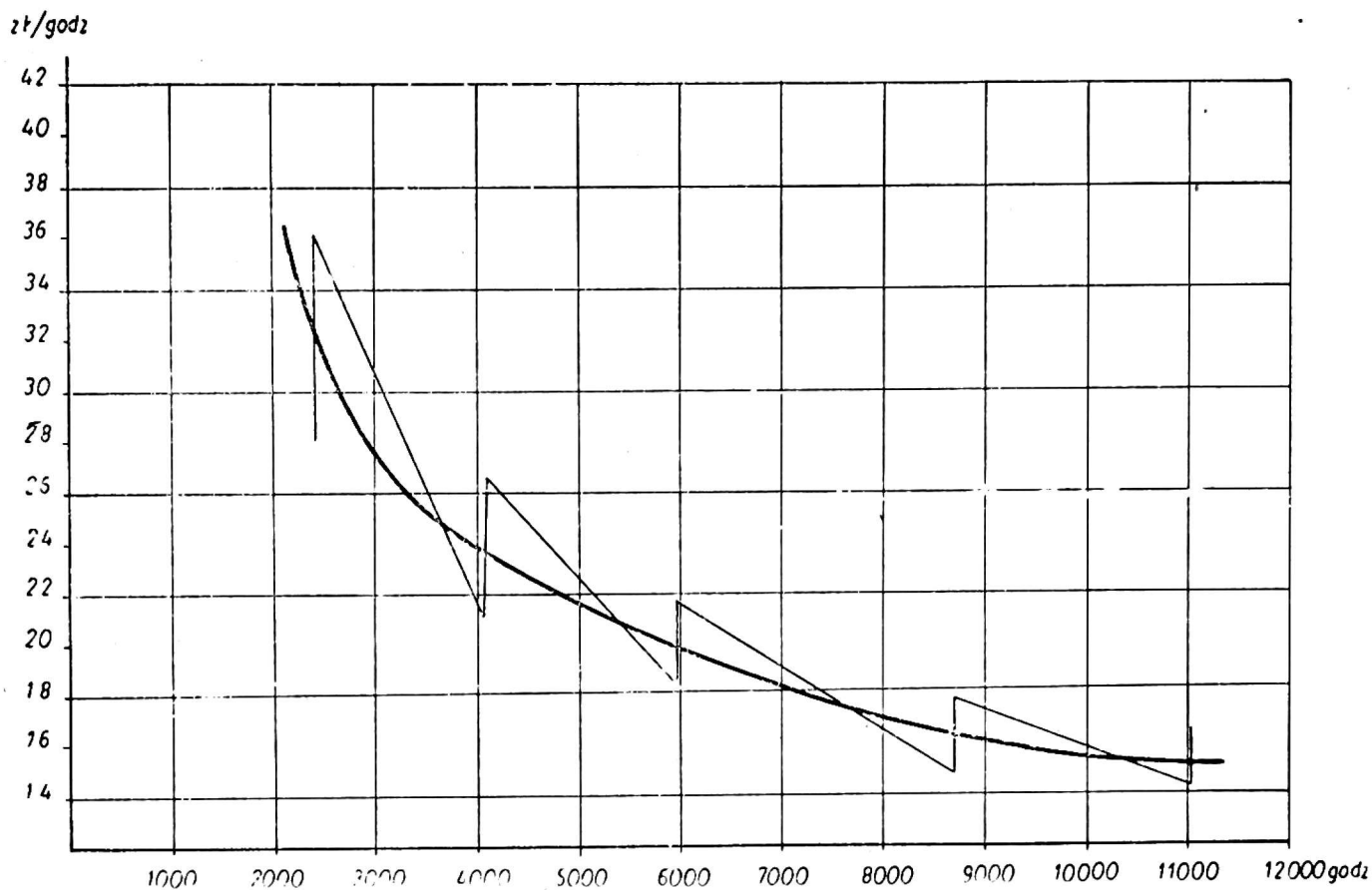
Połączenie kosztów napraw z amortyzacją prowadziłoby do analogicznych wniosków, gdyż koszt amortyzacji przypadający na godz. pracy w miarę przedłużania trwałości użytkowej, niezależnie od rodzaju teorii, nigdy nie rośnie.



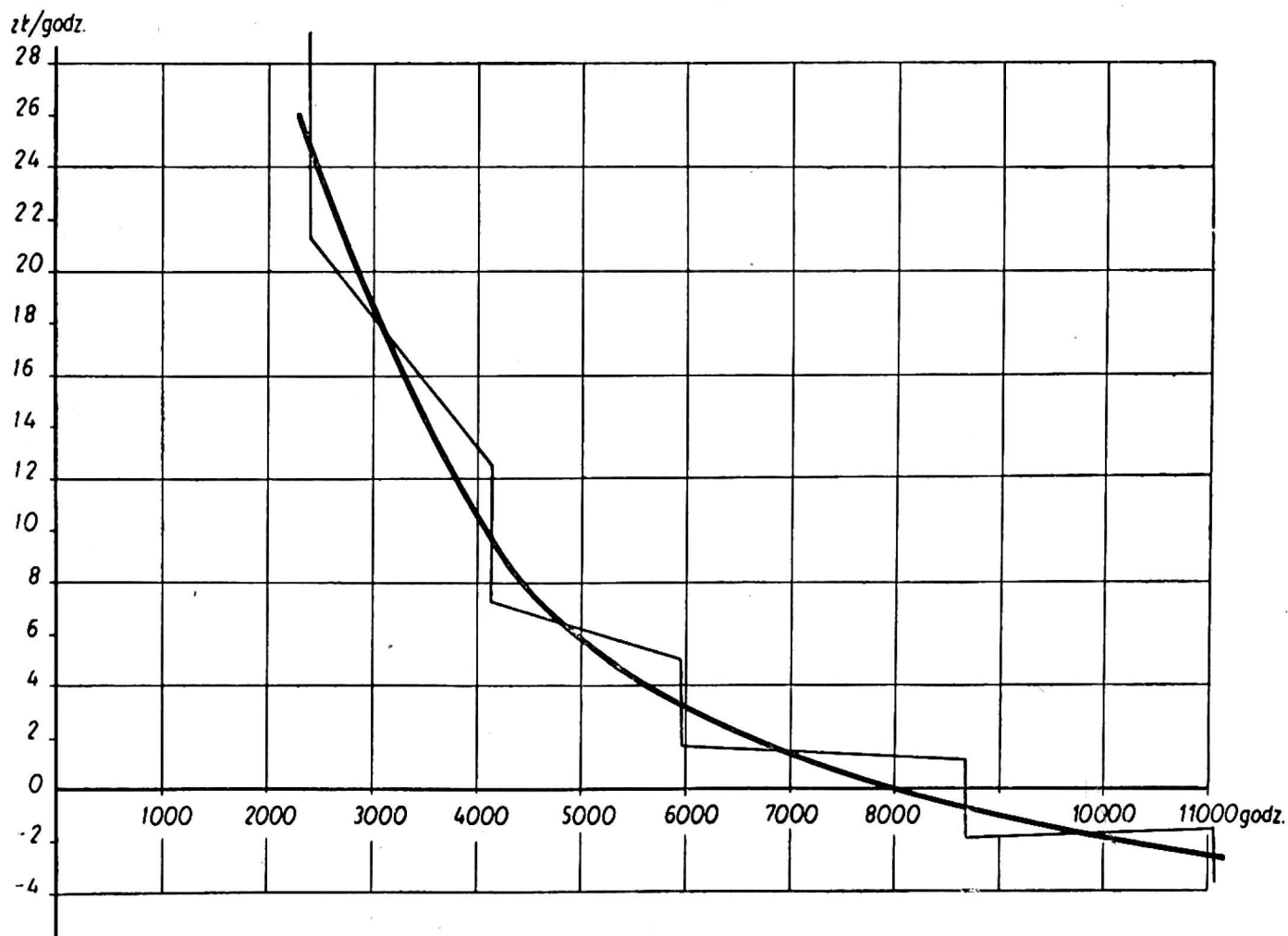
Wykres 2. Zależność kosztów napraw od liczby godzin pracy ciągników Zetor 25

Zagadnienie to obrazuje wykres 3. Na wykresie przedstawiona jest zależność sumy kosztów amortyzacji i napraw kapitalnych od liczby przepracowanych godzin przez ciągniki Zetor 25. Krzywa łamana przedstawia faktyczny przebieg tych kosztów, a krzywa ciągła, gruba, średnie ich wartości. Odcinki pionowe krzywej łamanej określają koszty wykonania poszczególnych napraw kapitalnych w przeliczeniu na godzinę okresu międzynaaprawczego. Długości poszczególnych okresów międzynaaprawczych (napraw kapitalnych) określają odległości między odcinkami pionowymi.

Amortyzacja została przeliczona na godziny pracy i w każdym okresie użytkowania ciągnika odpowiada całkowitej jego wartości początkowej.



Wykres 3. Zależność amortyzacji i kosztów napraw kapitalnych od liczby godzin pracy ciągników Zetor 25



Wykres 4. Zależność funduszu amortyzacyjno-naprawczego od liczby godzin pracy ciągników Zetor 25

W takim więc ujęciu wykres określa, ile wynosiłby koszt pełnej amortyzacji i napraw kapitałnych, gdyby eksploatacja ciągnika trwała np. 4, 5 . . . . 9, 10 itd. tys. godz. Z wykresów widać, że suma omawianych kosztów stale maleje. Spadki jednak są tym mniejsze, im okres eksploatacji ciągnika jest dłuższy. Wysokości tych kosztów np. w granicach 9000 i 11000 godz. pracy różnią się nieznacznie (ok. 0,5 zł na 1000 godz. pracy; krzywa coraz bardziej zbliża się do kształtu linii poziomej).

Z punktu więc widzenia kosztów napraw i amortyzacji okres trwania użytkowego ciągnika (bez większych strat) można ograniczyć do 9—11 tys. godz. pracy. Za ograniczeniem okresu użytkowego przemawiają również inne, nie brane tu pod uwagę czynniki, jak postęp techniczny i wiążąca się z nim ściśle amortyzacja moralna, które istnieją, lecz nie dają się określić w wymiernych wartościach. Działanie tych czynników plus zmniejszenie się pewności eksploatacyjnej starego sprzętu uzasadniają stosowaną w praktyce kasację.

Powyższa analiza wykazuje, że w granicach 9000 godz. pracy dochodzi się do pewnego stanu równoważenia się działania różnych czynników, brak w niej jednak jakiegoś, chociaż by niezbyt ważkiego argumentu, przechylającego sprawę na swą stronę i pozwalającego na bardziej precyzyjne i jednoznaczne określenie trwałości użytkowej ciągników.

Argumentem takim może być wynik analizy wykresu 4. Wykres ten przedstawia zależność amortyzacyjno-naprawczego od liczby godzin pracy ciągników Zetor 25. Opracowano go, przyjmując za podstawę istniejący obecnie system pokrywania kosztów napraw kapitałnych z funduszu amortyzacyjnego. Przy tym systemie fundusz amortyzacyjny po wykonaniu każdej naprawy kapitałnej zmniejsza się o wysokość jej kosztu (odcinki pionowe). (Krzywa łamana na wykresie przedstawia rzeczywisty przebieg zmiany wartości funduszu amortyzacyjnego w przeliczeniu na godz. pracy — a krzywa grupie średnie wartości).

Jak widać z wykresu, wartość funduszu amortyzacyjnego w miarę przedłużania okresu użytkowego ciągnika i wiążącej się z tym liczby napraw kapitałnych maleje do zera i następnie przechodzi na wartości ujemne. Oznacza to, że im dłuższy jest okres trwania użytkowego, tym większa część amortyzacji zostaje zużyta na naprawy kapitałne. Krytycznym punktem jest wartość zerowa, kiedy fundusz amortyzacyjny równa się sumie wszystkich kosztów napraw kapitałnych. Przedłużanie więc trwania użytkowego poza ten punkt nie jest celowe z punktu widzenia finansowego ani banku ani przedsiębiorstwa eksploatującego ten ciągnik. Przy tym systemie finansowania napraw kapitałnych trwałość użytkowa nie powinna przekraczać poza punkt zerowy wartości funduszu.



W przypadku więc przedstawionym na wykresie trwałość użytkowa ciągnika powinna wynosić nie więcej niż ok. 9000 godz. co określone jest koniecznością wykonania czwartej naprawy kapitalnej, po opłaceniu której wartość funduszu amortyzacyjnego przyjęłaby już wartość ujemną.

O ile więc, jak już było wspomniane, dalsze prowadzenie badań nie zmieni w radykalny sposób otrzymanych dotychczas wartości kosztów napraw, można będzie określać trwałość użytkową ciągników w bardzo prosty sposób, posługując się następującym wzorem:

Wzór na obliczenie trwałości użytkowej ciągnika:

$$T_u = \left( \frac{A}{K_{nk}} + 1 \right) O_{nk} \quad (1)$$

gdzie:

- $T_u$  — trwałość użytkowa ciągnika
- $A$  — kwota podlegająca amortyzacji
- $K_{nk}$  — koszt naprawy kapitalnej
- $O_{nk}$  — okres międzynaprawczy naprawy kapitalnej godz.

Człon wzoru  $\frac{A}{K_{nk}}$  odpowiada maksymalnej liczbie napraw kapitalnych. Przyjmując, że liczba napraw kapitalnych wynosi  $k$ , otrzymujemy:

$$\frac{A}{K_{nk}} = k$$

czyli  $A = kK_{nk}$  przy czym, jak wykazuje poprzednia analiza, powinien być spełniony warunek:

$$A \geq kK_{nk}$$

$k$  — praktycznie powinno być równe liczbie całkowitej (liczba napraw kapitalnych).

Podstawiając do wzoru (1)  $k = \frac{A}{K_{nk}}$  otrzymujemy końcowe jego uproszczenie:

$$T_u = (k + 1) O_{nk} \quad (2)$$

Z wzoru (1) wynika, że trwałość użytkowa ( $T_u$ ) jest wprost proporcjonalna do kwoty podlegającej amortyzacji ( $A$ ) i długości okresów międzynaprawczych ( $O_{nk}$ ) oraz odwrotnie proporcjonalna do kosztu naprawy kapitalnej ( $K_{nk}$ ). Z powyższego wynika, że im wyższa będzie wartość początkowa maszyny (cena) i im dłuższe będą okresy międzynaprawcze napraw kapitalnych, tym dłuższa powinna być trwałość użytkowa maszyny. Przy wyższych zaś kosztach napraw kapitalnych trwałość użytkowa maszyny będzie krótsza i odwrotnie.

Obecnie Departament Mechanizacji Ministerstwa Rolnictwa opracowuje tzw. „sztywne ceny” na naprawy kapitalne ciągników. Przy sztywnych cenach koszt naprawy kapitalnej pierwszej czy trzeciej, niezależnie od zakładu naprawczego wykonującego ją, byłby jednakowy i wyraźnie określony. W miarę starzenia się ciągnika koszty napraw nie będą wzrastać.

Znając koszty napraw kapitalnych i kwoty podlegające amortyzacji (równe cenie kupna lub cenie kupna minus wartość końcowa), do określeń ekonomicznie uzasadnionej trwałości użytkowej ciągników na podstawie przebiegu kosztów napraw i amortyzacji potrzebna już będzie tylko znajomość długości okresów międzynaprawczych napraw kapitalnych i na ten czynnik powinno się położyć duży nacisk przy prowadzeniu dalszych badań.

## 5. WNIOSKI

1. W ciągu trwającego już 3 lata okresu badań zebrano szereg danych, na podstawie których określono koszty napraw maszynowego sprzętu rolniczego w stosunku do godziny lub ha pracy. Przedstawione w opracowaniu wyniki dotyczą jednak wyposażenia maszynowego, stosunkowo nowego i dlatego w trakcie prowadzenia dalszych badań mogą one ulegać znacznym zmianom.

2. Otrzymywane wyniki dla poszczególnych maszyn tego samego typu znacznie różnią się między sobą i dlatego badania te powinny być prowadzone w dużej liczbie punktów i nad dużą liczbą maszyn.

3. Poważne trudności występujące w badaniach wiążą się z brakiem dokładnie opracowanych instrukcji, dotyczących rozkładu poszczególnych napraw (po jakim okresie pracy powinny być wykonywane) oraz ich klasyfikacji zarówno z punktu widzenia technicznego jak i finansowego. Wprowadzanie na szeroką skalę i w szybkim tempie mechanizacji, bez należytego uporządkowania zagadnień organizacyjnych i finansowych napraw, może powodować poważne zmniejszenie jej efektów lub nawet strat. Rozwiązanie tych problemów jest szczególnie pilne ze względu na stosunkowo niskie przygotowanie techniczne pracowników rolnictwa. Badania niniejsze, jako mogące dać znaczny wkład do rozwiązywania tych zagadnień, posiadają więc duże znaczenie gospodarcze.

4. Wydaje się, że opracowana w tym sprawozdaniu metoda określania trwałości użytkowej ciągników (wzory 1 i 2) ma realne szanse stosowania w praktyce. Należy przypuszczać, że znaczenie jej znacznie wzrośnie przy wprowadzeniu cen sztywnych na naprawy kapitalne i określeniu długości okresów międzynaprawczych. Zagadnienie to powinno podobnie wyglądać w odniesieniu do wszystkich maszyn wymagających i poddawanych naprawom kapitalnym .

5. Dotychczasowe badania należałoby jeszcze poszerzyć na zbadanie kosztów utrzymania kuźni wraz z pracą kowala i personelu, kosztów zakupywanych części wymiennych i materiałów. Wyniki takich badań pozwoliłyby na określenie kosztów napraw dla sprzętu nienotowanego oddzielnie np. na 1000 lub 10000 zł jego wartości początkowej.

#### LITERATURA

1. E. Laur — *Ekonomika rolnicza*,  
tłum. Staniewicz, Lwów, 1928.

2. Vormfelde — *Landmaschinen*,  
Berlin, 1932.

3. W. Schaefer-Kehnert —  
*Kosten und Wirtschaftlichkeit des*

*Landmaschineneinsatzes*, München,  
1957.

4. W. Y. Yang — *Suggestion on  
Method of Determining Operation  
Costs of Agricultural Equipment by  
Tractor and Machinery Stations*, FAO,  
Rzym, 1954.