

Tomasz KUMINEK

## TECHNICZNO – EKONOMICZNE ASPEKTY OBRABIAREK DO ZESTAWÓW KOŁOWYCH NA PKP

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono ocenę stanu technicznego oraz analizę kosztów reprofilacji zestawów kołowych na PKP za lata 1998 i 1999. Przedstawiono porównanie ilości reprofilowanych zestawów kołowych oraz ilości i wieku posiadanego parku maszynowego.

## TECHNICAL – ECONOMIC ASPECTS OF UTILIZATION OF MACHINE TOOL TO WHEELSETSON POLISCH RAILWAYS

**Summary.** In this the assessment of technical state and analysis of costs of machining of wheelsets on Polish Railways in years 1998 and 1999 have been presented Comparison of: quantities machined wheelsets, quantities and of age possassed of machine park in 1998 and 1999 years.

### 1. WSTĘP

Zestaw kołowy jest bardzo ważnym podzespołem każdej jednostki szynowej i od jego jakości zależy bezpieczeństwo ruchu taboru kolejowego. Pomimo zastosowania znakomitych osiągnięć przy konstrukcji zestawów kołowych jak i stosowania nowych materiałów oraz profili kół i szyn zestawy kołowe, a w szczególności miejsce kontaktu kół i szyn, tj. profile toczne ulegają w procesie eksploatacji zużyciu. Powstają defekty w postaci nierównomiernego ścierania, płaskich miejsc, pęknięć termicznych itp. Względny bezpieczeństwa nakazują okresową kontrolę stanu profilu kół i jeśli to konieczne, przywrócenie ich pożądanego kształtu.

Z tego względu budowane są obrabiarki, których zadaniem jest regeneracja profili kół zestawów kołowych, jak również w nowszych obrabiarkach czopów łożyskowych, tarcz hamulcowych itp.

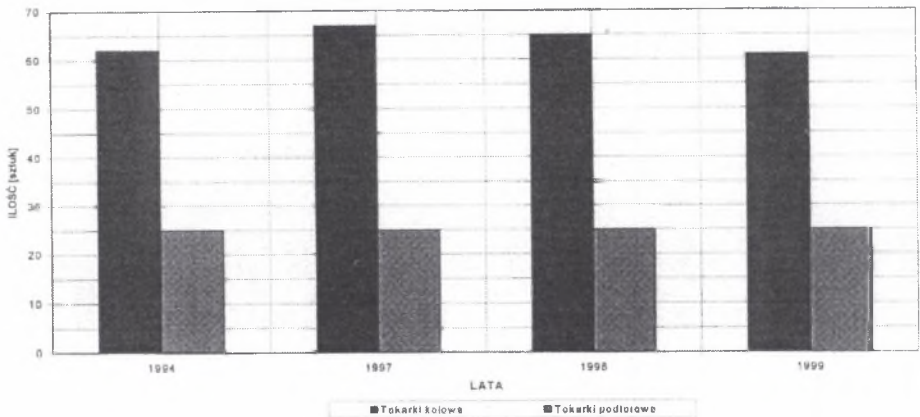
### 2. ILOŚĆ OBRABIAREK ORAZ ICH WIEK

W Polsce na dzień 31.12.99r. ilostan obrabiarek był następujący:

- 61 tokarek kołowych;
- 25 tokarek podtorowych.

W porównaniu z poprzednimi latami ilość obrabiarek zmieniała się następująco (rys. 1.).

Jak wynika z wykresu, pomimo spadku zapotrzebowania na czynny tabor (od 1994 r.) ilość obrabiarek kołowych początkowo wzrosła z 62 do 67 a od 1997 r. zaczęła spadać do 61 sztuk w 1999 r., natomiast liczba tokarni podtorowych nie zmieniła się. Zestawienie ilości i wieku poszczególnych obrabiarek przedstawia tab. 1.



Rys. 1. Ilość obrabiarek na PKP w latach 1994 - 1999

Fig. 1. Quantity of machine tools on Polish Railways in year 1994 - 1999

Tabela 1

Obrabiarki do zestawów kołowych		Lata pracy							
		dane za 1998 r.				dane za 1999 r.			
Rodzaj	Typ	Do 10	11 - 19	20 i więcej	razem	Do 10	11 - 19	20 i więcej	razem
podtorówki	UGB 150	2	11	11	24	3	8	12	23
	UGA 170			1	1			1	1
	UGE 150N				0	1			1
	<b>RAZEM</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>25</b>
kołówki	UBA 112			2	2			2	2
	UBB 112	13	14	15	42	16	13	11	40
	UBB 112/2		4	2	6		3	2	5
	UBC 150	2	6	1	9	2	5	1	8
	UCB 125		1		1		1		1
	UDA 112 N	3			3	3			3
	1 TCH/A			1	1			1	1
	3 TCH/A			1	1			1	1
<b>RAZEM</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>61</b>	

Jak wynika z przedstawionej tabeli, są to głównie przestarzałe obrabiarki których średni wiek w porównaniu do roku poprzedniego wynosi:

	w 1998 r.	w 1999 r.
<i>Tokarki kołowe</i>	19 lat	17 lat
<i>Tokarki podtorowe</i>	21 lat	17 lat

Są to głównie obrabiarki typu:

- podtorówki UGB 150 23 sztuki, co stanowi 92% wszystkich podtorówek;
- kołowki UBB 112 40 sztuk, co stanowi 65,6% wszystkich kołówek.

W ciągu ostatniego roku średni wiek obrabiarek zmienił się o dwa lata dla tokarek kołowych i aż o 4 lata dla tokarek podtorowych. Spowodowane jest to z jednej strony wprowadzeniem nowych tokarek (podtorowa UGE 150N Warszawa Grochów, kołowa UBB 112 Kluczbork) a z drugiej strony likwidacją zakładów taboru i zmniejszeniem ilości tokarek. Najstarsza kołowka pracuje w zakładach w Poznaniu i jest to tokarka 3TCH/A, która ma 47 lat, natomiast najstarsza podtorówka UGA 170 ma 30 lat i pracuje w zakładach we Wrocławiu.

### 3. TECHNOLOGICZNE CZASY TOCZENIA ZESTAWU KOŁOWEGO

Zarówno dla tokarek kołowych, jak i tokarek podtorowych czasy toczenia przyjęto na podstawie danych uzyskanych przez producenta RAFAMET S.A., uwzględniając czasy pomiarów i podaży zestawów dla tokarki kołowej oraz czasy przetaczania pojazdu na tokarce podtorowej.

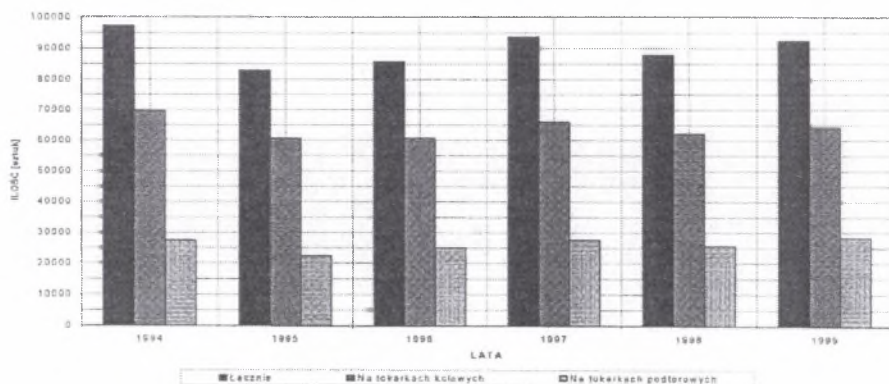
Bazując również na dotychczasowych opracowaniach CBK Poznań do obliczeń przyjęto czasy toczenia jednego zestawu kołowego na głębokość 14 mm i całą szerokość obręczy. Po uwzględnieniu tych danych przyjęto technologiczne czasy na obtoczenie jednego zestawu kołowego (w godzinach):

	<i>Tokarnie kołowe</i>	<i>Tokarnie podtorowe</i>
<i>EPT</i>	1,3	2,4
<i>SPT</i>	1,2	2,1
<i>EZT</i>	1,1	1,9
<i>wagony</i>	1,1	1,9

Czas toczenia zestawów kołowych jest w stosunku do norm (zarówno dla tokarek kołowych jak i podtorowych) zbliżony wszędzie tam, gdzie istnieje zapotrzebowanie na pracę i zawyżony w punktach napraw, gdzie pracy jest niewiele lub występuje jej brak.

### 4. ILOŚĆ REPROFILOWANYCH ZESTAWÓW KOŁOWYCH

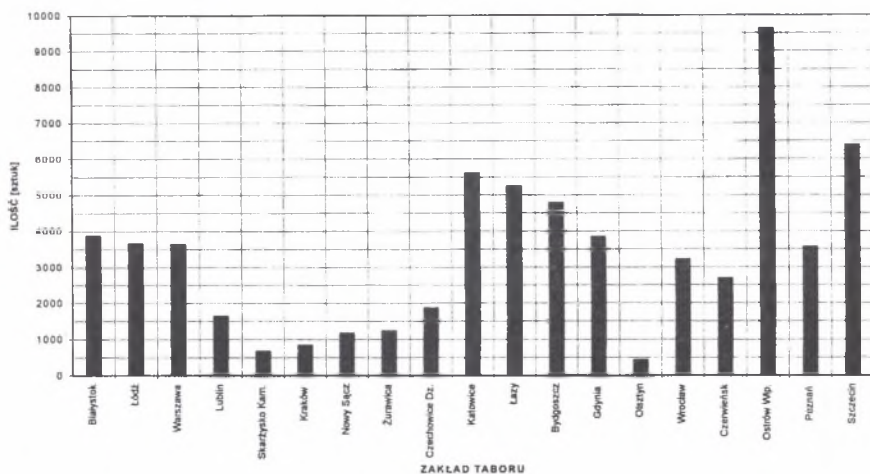
OGólną ilość reprofilowanych zestawów kołowych na wszystkich obrabiarkach należących do CARGO PKP za ostatnich sześć lat przedstawia rys. 2.



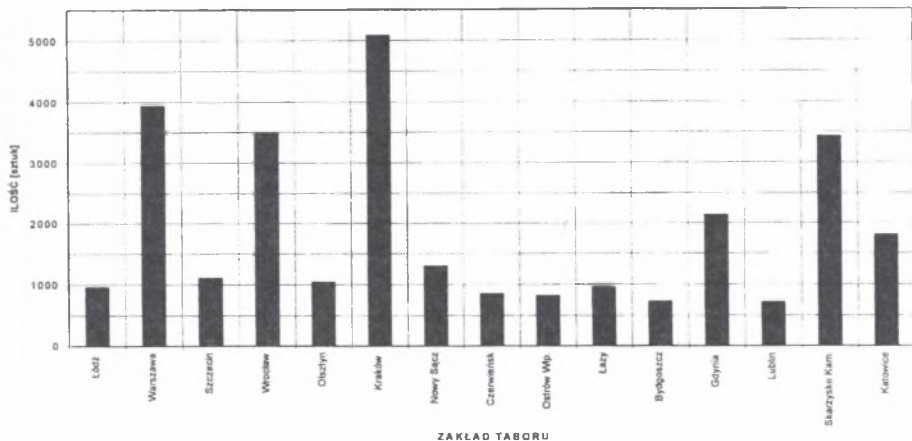
Rys. 2. Ogólna ilość reprofiliowanych zestawów kołowych na wszystkich obrabiarkach  
Fig. 2. General quantity machined of wheelsets on all machine tools

Jak wynika z wykresu, w 1999 r. ilość reprofiliowanych zestawów kołowych wzrosła w stosunku do roku 1998, ale nadal jest niższa niż w 1994 roku.

Ilość obtaczanych zestawów na tokarkach kołowych i podtorowych dla poszczególnych zakładów za ostatni rok przedstawiają rys. 3 i 4.



Rys. 3. Ilość obtaczanych zestawów kołowych na tokarkach kołowych w 1999 r.  
Fig. 3. Quantity of coated wheelsets on wheelset lathes in 1999 year



Rys. 4. Ilość obtaczanych zestawów kołowych na tokarkach podtorowych w 1999 r  
 Fig. 4. Quantity of coated wheelsets on under rail lathes in 1999 year

Jak wynika z przedstawionych wykresów, ilość obtaczanych zestawów dla każdego z zakładów jest inna. Najwięcej zestawów kołowych obtoczył na:

- tokarkach kołowych zakład w Ostrowie Wielkopolskim w ilości 9624 sztuk na trzech obrabiarkach, co średnio wypada ponad 3200 sztuk na jedną obrabiarkę;
- tokarkach podtorowych zakład w Krakowie - 5084 sztuk również na trzech obrabiarkach, natomiast najmniej obtoczyły na:
- tokarkach kołowych zakłady w Olsztynie w ilości 441 sztuk na dwóch obrabiarkach (średnio ponad 220 na jedną obrabiarkę);
- tokarkach podtorowych zakłady w Lublinie z sumą 712 sztuk na dwóch obrabiarkach, co średnio wynosi po 356 sztuk na obrabiarkę.

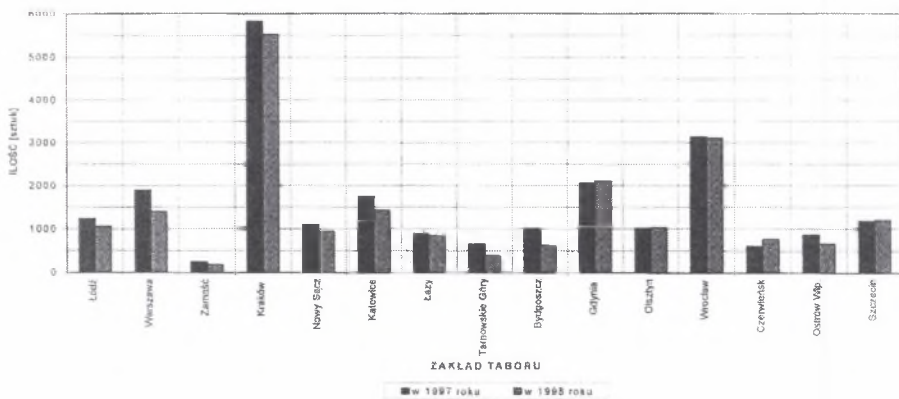
Różnice te mogą wynikać z:

- braku zadań naprawczych;
- różnego czasu pracy obrabiarek;
- wydajności obrabiarek.

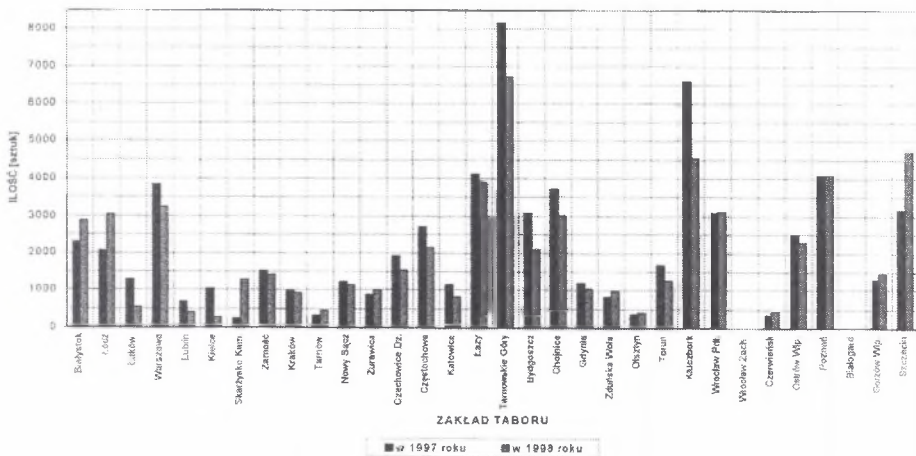
Należy wspomnieć, że w Zakładach Taboru Kolejowego w Katowicach obrabiarka kołowa 1TCH/A z roku 1959 obtoczyła aż 4262 zestawy w ciągu 1999 roku, co klasyfikuje ją na trzecim miejscu pod względem ilości obrabianych zestawów na jednej obrabiarence, natomiast pierwsze miejsce przypada dla obrabiarki UBC 150, pracującej w Zakładach Taboru Kolejowego w Szczecinie z ilością 6386 zestawów rocznie, co stanowi około 10% wszystkich zestawów obrabianych w 1999 roku na tokarkach kołowych.

Przedstawienie porównania (za lata 1998 i 1999) ilości obrabianych zestawów dla poszczególnych zakładów byłoby nieobiektywne ze względu na likwidację niektórych zakładów, co spowodowało przeniesienie i likwidację zbędnych obrabiarek.

Możliwe natomiast jest porównanie dla lat 1998 i 1997, co przedstawiają rys. 5 i 6.



Rys. 5. Ilość obtaczanych zestawów na tokarkach podtorowych, porównanie lat 1997 i 1998  
 Fig. 5. Quantity of coated sets on wheelset lathes, comparison of year 1997 and 1998



Rys.6. Ilość obtaczanych zestawów kołowych na tokarkach kołowych, porównanie lat 1997 i 1998

Fig. 6. Quantity of coated sets on under rail lathes, comparison of year 1997 and 1998

Różnice w ilości reprofilowanych zestawów spowodowane mogą być:

- brakiem zadań naprawczych;
- złym stanem technicznym obrabiarek;
- specjalizacją poszczególnych zakładów np. zakład „Łazy” reprofiluje 5248 zestawów na kołówkach, a tylko 956 na podtorówkach;
- różnym systemem czasu pracy obrabiarek.



## 5. LINIE OBRĘCZOWANIA I NAPAWANIA ZESTAWÓW KOŁOWYCH

CARGO PKP posiada 5 linii obręczowania. Ich pracę za rok 1998 ujęto w tab. 2. (dane za 1998 r.)

Tabela 2

Lp.	Zakład taboru	Lokalizacja	System pracy (h)	Ilość obręczowanych zestawów (szt.)						
				Lokomotywy elektryczne	Lokomotywy spalinowe	EZT	Wagony osobowe	Wagony towarowe	Inne	Ogółem
1.	Łuków	Siedlce	-	0	0	0	0	0	0	0
2.	Lublin	Lublin	8	56	20	0	0	246	0	322
3.	Nowy Sącz	Jasło	16	202	92	90	0	0	0	384
4.	Gdynia	Słupsk	8	15	14	41	42	53	0	165
5.	Zduńska Wola	Karsznice	8	232	53	55	0	25	0	365
6.	Razem	-	-	505	179	186	42	324	0	1236

Dodatkowo w trzech gniazdach regeneracji zestawów kołowych: Kraków, Zduńska Wola – Krasznice i Opole stosuje się napawanie zestawu kołowego. Jak wynika z zestawienia, wykorzystanie linii obręczowania jest niewielkie i wynosi ok. 25% ich zdolności technicznych. W zasadzie pracują dla potrzeb swoich zakładów taboru. Nie powinny mieć miejsca sytuacje, w których zakład taboru posiadający linię obręczowania zlecał usługę w ZNTK przy niewielkim wykorzystaniu swoich urządzeń.

Ilość obręczowanych zestawów w roku 1998 wynosiła 1236 zestawów, w tym:

- 505 zestawów LE
- 119 zestawów LS
- 189 zestawów EZT
- 42 zestawy wagonowe
- 324 zestawy towarowe.

Średni koszt obręczowania wynosi:

- dla zestawu wagonowego 1966zł,
- dla zestawu trakcyjnego 2687zł.

Przykładowo ceny obręczowania (poziom cen I kwartał 1999r.) w ZNTK wynoszą:

- zestawy trakcyjne 2645zł,
- zestawy wagonów towarowych od 1660 do 2600zł.

Różnica w kosztach obręczowania pomiędzy MZ a ZNTK to głównie cena obręczy, które ZNTK mające zapewnioną ciągłość produkcji kupują hurtowo, otrzymując stosowne upusty cenowe. Proponuje się alternatywnie dwa rozwiązania zapewniające właściwe wykorzystanie urządzeń:

1. Wydziały Utrzymania Taboru Trakcyjnego i Wagonowego będą ustalać zadania naprawcze dla linii obręczowania (co najmniej 5000 zestawów rocznie ) i dokonywać rozdziału zadań.
2. Likwidację linii obręczowania i zlecenie zadań naprawczych do ZNTK.

Utrzymywanie aktualnej organizacji pracy w liniach obręczowania nie znajduje uzasadnienia technicznego i ekonomicznego.

## 6. WNIOSKI

W latach 1990 – 98 podjęto szereg działań mających na celu dostosowanie zaplecza w zakładach utrzymujących tabor kolejowy do zmniejszonego popytu na naprawy taboru. Mimo wprowadzenia szeregu zmian organizacyjnych konieczne są dalsze działania związane z obniżeniem kosztów działalności zaplecza w takim stopniu, aby w przyszłości było ono konkurencyjne na rynku usług utrzymaniowo – naprawczych. Dotyczy to również tej części zaplecza, które jest przeznaczone do naprawy zestawów kołowych taboru trakcyjnego i wagonowego. Istniejący park obrabiarek specjalistycznych do obtaczania zestawów kołowych w większości przypadków - co wykazuje przedstawiony materiał – nie był w ostatnich latach modernizowany i unowocześniany. W tym zakresie powinny w najbliższym okresie nastąpić radykalne zmiany ilościowe i jakościowe, wynikające między innymi z:

- ustalenia docelowych punktów koncentracji taboru;
- dostosowania ilości obrabiarek do wielkości zadań naprawczych;
- wymagań dotyczących naprawy wprowadzanego do eksploatacji nowoczesnego taboru.

Ustalenie wymaganej ilości obrabiarek i ich docelowych lokalizacji wynika przede wszystkim z potrzeb naprawczych ale jest również powiązane ze stosowaniem właściwego systemu czasu pracy dla tokarni kołowych i podtorowych.

Należy stosować 16-godzinny system pracy obrabiarek, co zapewnia właściwe zarówno pod względem technicznym, jak i ekonomicznym ich wykorzystanie.

Stosowanie systemu pracy 8-godzinnego jest nie uzasadnione ekonomicznie, natomiast system pracy 24-godzinny nie znajduje uzasadnienia technicznego. Stosowanie 8-godzinnego systemu pracy obrabiarek powinno mieć miejsce sporadycznie i w uzasadnionych przypadkach. Należy przyjąć, że w następnych latach potrzeby toczenia zestawów kołowych nie powinny przekraczać maksymalnie:

- tokarnie kołowe – 60 tys.sztuk zestawów rocznie;
- tokarnie podtorowe – 25 tys.sztuk zestawów rocznie.

Zdolność techniczna posiadanej ilości obrabiarek to możliwość reprofilowania w ciągu roku:

- na tokarkach kołowych ok.180tys. zestawów;
- na tokarkach podtorowych ok. 45 tys. zestawów.

Z tego względu powinna być przeprowadzona redukcja zbędnych obrabiarek. Przy ustalaniu niezbędnych ilości obrabiarek do zestawów kołowych i ich lokalizacji podstawowymi kryteriami winny być :

- docelowe rozmieszczenie taboru, przede wszystkim trakcyjnego w pozostawionym zapleczu;
- wykonywanie napraw okresowych taboru;
- możliwości obręczowania i napawania zestawu kołowego;
- konieczność naprawy zestawu kołowego w taborze do dużych prędkości;
- odpowiednio przygotowane zaplecze zapewniające prawidłową eksploatację obrabiarek do zestawów kołowych;
- zapewnienie zadań naprawczych wykorzystujących obrabiarkę do jej zdolności technicznych.

Recenzent: Dr hab. inż. Paweł Piec,  
Prof. Politechniki Krakowskiej



**Abstract**

In years 1990 – 98 one undertook number of activities aiming adaptation of subsidiaries in rolling stock maintenance diminished demand on repairs. Despite numerous organizational changes, further activities are still necessary lower costs of activity of subsidiaries in such degree so that in futures was it competitive on market of maintainance repair services. It refers also this parts of subsidiaries. Witch are intended to repair of wheelsets of tractive vehicles and carriage. It has been shown that existing park of specialists machine tools to coating of wheelsets in most of cases was not modernized in last years. It should be changed in the nearest future.