

Stefan Krychniak

WAGONOWE ZESTAWY KOŁOWE DLA PKP W LATACH 1971 - 1994

Streszczenie. Rodzaje wagonowych zestawów kołowych dostarczanych PKP w latach 1971 - 1994. Monoblokowe zestawy kołowe - dostawcy, charakterystyka zestawów (kół), doświadczenia eksploatacyjne.

WHEEL SETS FOR CARS AND WAGONS OF PKP IN 1971 - 1974

Summary. Kinds of car and wagon wheel sets delivered for PKP in 1971 - 1994. Monoblock wheel sets - furnishers, characteristic of wheel sets (wheels), exploitation experience.

1. WSTĘP

W budowanych dla Polskich Kolei Państwowych do 1970 roku wagonach osobowych i towarowych były stosowane niemal wyłącznie tradycyjne obręczowane zestawy kołowe. W połowie lat sześćdziesiątych zastosowano w kilku wagonach PKP (towarowych i osobowym) zestawy kołowe z kołami bezobrzęczowymi, z przyspawanymi (w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego) wieńcami monoblokowymi.

Od 1971 roku PKP stosują coraz powszechniej zestawy kołowe z kołami bezobrzęczowymi (pełnowalcowanymi - monoblokowymi). W wagonach produkcji krajowej stosowano monoblokowe (początkowo obok obręczowanych) zestawy kołowe z Huty 1 Maja w Gliwicach oraz importowane z ówczesnej Czechosłowacji, Niemieckiej Republiki Demokratycznej i Jugosławii, a także z Rumunii i Francji (tab. 1) [1].

W importowanych w latach 1970 - 1980 wagonach pasażerskich (z b. NRD) i towarowych (z b. Czechosłowacji, b. Jugosławii i b. NRD oraz Rumunii) zostały monoblokowe zastosowane zestawy kołowe miejscowej produkcji.

2. CHARAKTERYSTYKA ZESTAWÓW KOŁOWYCH LAT SIEDEMDZIESIĄTYCH

Wprowadzone w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych monoblokowe zestawy kołowe to przede wszystkim zestawy z kołami o nieutwardzonej powierzchni tocznej.

Osie zestawów kołowych były wykonywane z materiałów scharakteryzowanych w tabeli 2. Rodzaj mechanicznej obróbki powierzchni osi jest podany w tabeli 3, a badania odbiorcze zestawiono w tabeli 4.

Charakterystyka materiału kół monoblokowych jest podana w tabeli 5, a rodzaj badań odbiorczych w tabeli 6. Kształt tarczy kół jest pokazany na rysunkach 1-5.

W 1976 roku Huta 1 Maja zaprzętała produkcji kół monoblokowych dla PKP z uwagi na ich niedostosowanie do warunków eksploatacyjnych (pękanie tarcz w wagonach osobowych [2]).

Przyspieszone zużycie nieutwardzonych wieńców kół, wykonywanych z materiału BV1 lub BV2 według przepisów UIC 812-3 z 1.01.1968r. (tab.5) i wprowadzenie w dniu 1 lipca 1974 roku w zmienionych przepisach UIC 812-3 „Warunki techniczne dostawy kół pełnowalcowanych ze stali węglowej i staliwa do pojazdów trakcyjnych i wagonów” kół monoblokowych z wieńcami utwardzonymi powierzchniowo (z materiału R6, R7, R8 i R9) spowodowało również zmianę wymagań PKP w odniesieniu do twardości powierzchni tocznej kół wagonowych zestawów kołowych (tab. 7) [3].

3. CHARAKTERYSTYKA OBECNYCH DOSTAW ZESTAWÓW KOŁOWYCH

Obecnie dostawcami zestawów kołowych (wyłącznie monoblokowych) do wagonów pasażerskich i towarowych, eksploatowanych przez PKP, są nadal Huta 1 Maja w Gliwicach (osie własnej produkcji, koła importowane z Ukrainy, rzadziej z Francji), ŻDB a.s.- Zavod Zeleznični i w minimalnych ilościach niemiecka fabryka w Ilsenburgu (wyłącznie montaż i obróbka kompletnych zestawów) do wagonów pasażerskich zakupionych w b. NRD.

W importowanych z ABB Henschel wózkach wagonów osobowych budowanych przez Zakłady Przemysłu Metalowego H.Cegielski w Poznaniu są stosowane zestawy kołowe produkcji Vereinigte Schmiedewerke GmbH w Bohum (RFN).

Wszystkie wprowadzone do eksploatacji wagonowe zestawy kołowe według UIC 813[4] mają koła monoblokowe utwardzone (co najmniej) powierzchnią toczną, przeważnie z materiału w gatunku R7 według przepisów Uic 812-3[5].

4. DOŚWIADCZENIA EKSPLOATACYJNE

Już pierwsze doświadczenia eksploatacyjne PKP - tak jak i innych kolei europejskich - kołami z utwardzoną powierzchnią toczną wykazały, że nadal pozostaje ryzyko uszkodzeń cieplnych kół [2], powodowanych długotrwałym dociskiem klocków hamulcowych do powierzchni tocznej kół (zwłaszcza przy częstym hamowaniu ze względu na duże prędkości).

W wagonach z hamulcem tarczowym występują uszkodzenia powierzchni tocznej powodowane wadliwym działaniem hamulcowych urządzeń przeciwpoślizgowych.

Tabela 1
Ogólna charakterystyka monoblokowych zestawów kołowych dostarczonych w latach 1970

Producent zestawów kołowych	Średnica okręgu tocznego mm	Profil okręgu tocznego	Wysokość czoła osi		Materiał	
			średnica	długość	osi	koła
Żelazarni i Dostawni Bohumín (ZDB) - CSRS	1000 920	D wg ČSN 280335 DBII(1)	120	179	wg UTC-811	BV2
VEB Badewagenfabrik Ilseburg (RAFII) - NRD	1000	L 1.02/ L1.33 ²⁾	120	179	M30	I wg ČSN 6362-59/Tec.13) MTU3-226-69
Intreprinderia de Osi si Boghiori (IOB) Bals - Rumunia	1000 920	DBII	120	179	wg UTC-811	BV2 i BV1
Creusot-Loire Usine des Dunes Dunkierke - Francja	920	DBII	130	217	"	BT
Rudarsko-Metalurški Kombinat-Zenica (RMK) - Jugosławia	920	AOC	120	179	"	BV2
Enta 1 Majs - Polska	920	AOC	120	179	St5P	6T72

- 1) Przedstawiony na rysunku profil DBII (AOC) został wprowadzony 1.01.1972 r.
- 2) Profil L 1.33 odpowiadający polskiemu AOC został wprowadzony 1.07.1972 r.
- 3) Koła z materiału wg Tech MTU3-226-69 są dostarczane od 1.07.1973 r.

Tabela 2

Charakterystyka materiału osi zestawów kołowych

Producent zestawów kołowych	Gatunek materiału	Skład chemiczny (w %)							Właściwości mechaniczne				Współczynnik jakości ci	
		C	Si	Mn	P max	S max	P+S max	Rm kg/mm ²	Re kg/mm ²	A ₅ min %	U (min)			
											podłużna	poprzeczna		kgm/cm ²
2DB - ČSRS	wg UTC-811 z 1.1.68				0,05	0,05		50-65				5	2	110
Rafil - NRD	M30	0,25-0,35			0,040	0,040		50-65	26	22		4		"
IOB - Rumunia	wg UTC-811 z 1.1.68		0,55-0,80		0,05	0,05		50-65				5	2	"
Creusot-Loire-Francja	"				"	"		"				5	2	"
BMK-Zenica-Jugosławia	"				"	"		"				5	2	"
Kuta 1 Maja	StSP	max 0,50		max 1,0	0,05	0,05	0,09	50-65	-	21		6		"

Tabela 3

Rolowanie i szlifowanie osi

Część osi	Rolowanie				Szlifowanie			Polarowanie
	Czop	Przed- piasek	Pod- piasek	Przejście z pod- piaska w część środkową	Czop	Przed- piasek	Przejście z przed- piaska w pod- piasek	
Producent sostawu kolonnych								
2D9 - 6285	X	X	X	X	X	X	X	X
8af11 - NED			X	X	X	X		X
108 - Rumunia				X	X	X	X	X
Creusot-Loire-Francja				X	X		X	X
EMK-Zenica-Jugosławia				X	X		X	X
Huta 1 Maja	X			X	X		X	X

x - Obszary wykonania operacji rolowania, szlifowania lub polarowania.

Tabela 4

Badania osi

Producent zestawów kołowych	Kodzaje badań i liczność próbki							Sprezdenie wyniarów i oględziny powierzchni
	Skład chemiczny	Rosciaganie	Defekto-skopia ultradźwiękowa	Odporność na uderzenie	Ułarność		Makrostruktura (próba Baumanna)	
					podłużna	poprzeczna		
ZDB - OEGS	1 dla wytopu	1 z partii < 50 szt. 2 z partii > 50 szt.	100%	1 z partii < 50 szt. 2 z partii > 50 szt.			1 z partii < 50 szt. 2 z partii > 50 szt.	100%
Esfil - NED	"	"	4%	1 z partii < 50 szt. 2 "			wyżnikowo	"
IOB - Rumunia	"	"	100%	1 z partii < 50 szt. 2 "			10% osi na obydwóch kodcach	"
Creusot-Loire - Francja	"	"						
RMX Zanica - Jugosławia	1 dla wytopu	1 z partii < 50 szt. 2 z partii > 50 szt.	100%	1 z partii < 50 szt. 2 z " > 50 szt.			5%	5%
Huta 1 Mgjs	"	1 z partii		1 z partii	2 z partii		1 z partii	"
Mg UTC 811 z 1.1.1968 r.	1 dla wytopu	1 z partii < 50 szt. osi 2 z partii > 50 szt. osi		1 z partii < 50 szt. 2 z partii > 50 szt.			100% kołców osi lub mniej za zgodą zamawiającego	

Tabela 5

Charakterystyka materiału kół bezobrotowych

Producent zestawów kolowych	Gatunek materiału	Skład chemiczny (w %)										Właściwości mechaniczne					
		C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	P	S	P+S	R	A ₅	A ₅	H _B			
		max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	kgm/cm ² min	kgm/cm ² min	min	
ZDB - ČSR	BV2 wg UIC 812-3		max 0,50	max 1,20	0,30	0,30	0,30	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09		70-84		2	
	I 00876362-59	0,52- 0,60	0,17- 0,37	0,50- 0,80	0,25	0,25	0,25	0,040	0,040	0,040			14	82-102			255
Refill - NRD	Tsch MRU3- 226-69	0,55- 0,65	0,17- 0,37	0,50- 0,90	0,25	0,25	0,25	0,04	0,04	0,04			10	90-110			260
IOB - Rumunia	BV2 } wg UIC- BV1 } 812-3		max 0,50	max 1,20	0,30	0,30	0,30	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09		70-84 60-72		3 2	
Crouzet-Loire- Pmacja	WT (RT)	max 0,52	max 0,40	max 0,80	0,30	0,30	0,30	0,04	0,04	0,04			14	82-94		1,5	
RAK - Zenica - Jugosławia	BV2 wg UIC 812-3		max 0,50	max 1,20	0,30	0,30	0,30	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09		70-84		2	
Huta 1 Moja	STP		max 0,60	max 1,0				0,05	0,05	0,05	0,09	0,09		70-84		12,3 17,6	3

Tabela 6

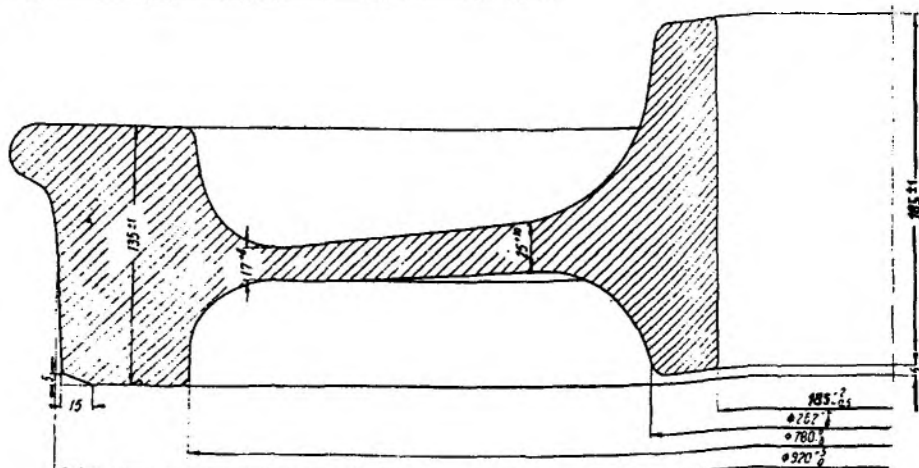
Badania odbiorcze kół bezobrotowych

Producent zestawów kołowych	Rodzaje badań i liczność próbek							Wytrzymałość i porównanie	Współczynnik	Współczynnik
	Skład chemiczny	Rosciąganie	Odporność na uderzenie	Udarowość	Makrostruktura (próba Raoumanna)	Twardość	Wyskalowanie i porównanie			
ZDS - ČSRS	1 dla wytopu	1 z partii 2 "	75 szt. 75 szt.	1, z 1000 szt.	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	10K z każdego wytopu	100K	100K	-
Bafil - FRD	"	1 z partii (wytopu)	1 z partii (wytopu) w przypadku ujemnego wyniku próba głębiokiego trawienia - 3 szt. z partii	-	-	-	1 z partii	100K	100K	100K
IOB - Rumunia	"	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	100K	100K	100K
EMK - Żanica - Jugosławia	1 dla wytopu	1 z partii 2 "	75 szt. 75 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	100K	100K	100K
Wrs 1. Mielc Głiwice	1 dla wytopu	1 z partii 2 "	75 szt. 75 szt.	3 szt. z każdego koła poddanego próbie odpręgnięcia na udarowanie	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	100K ulępkowanych ciepłynie	100K	100K	100K
Wg DIC 612-3 z 1.1.1968 z.	1 dla wytopu	1 z partii 2 "	75 szt. 75 szt.	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	1 z partii 2 "	100K	100K	100K

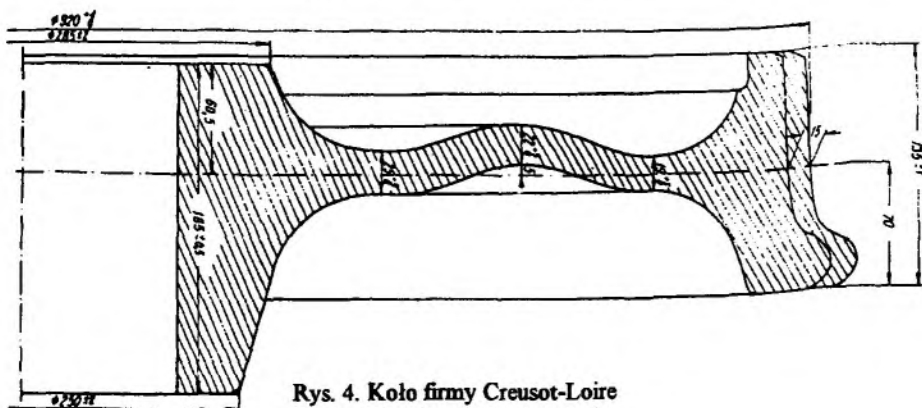
Tabela 7

Charakterystyka materiału kół według UIC 812-3 (4 wydanie z 1.07.1974)

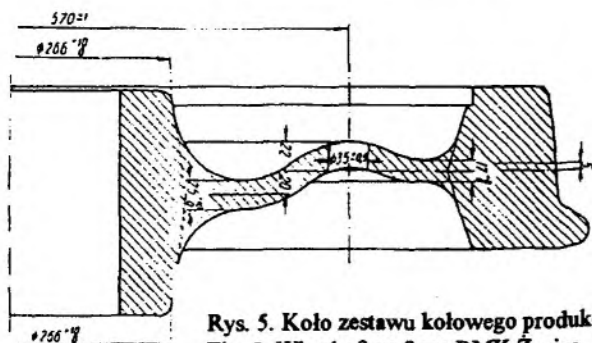
Gatunek materiału	Skład chemiczny kół (wartości maksymalne w %)											Własności mechaniczne walców kół			
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Cr+Mo+Ni+Cu	R _m N/mm ²	A ₅ % mm	U (20°C) J/cm ² (mm)	
	Koła normalizowane (N)														
R1	-	1,20	0,50	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,70	600-720	18	15	
R2	-	1,20	0,50	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,70	700-840	14	10	
R3	0,70	0,90	0,50	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,70	800-940	10	10	
	Koła z utwardzoną powierzchnią toczną (T)														
R6	0,48	0,75	0,40	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,60	780-900	15	15	
R7	0,52	0,80	0,40	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,60	820-940	14	15	
R8	0,56	0,80	0,40	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,60	860-980	13	15	
R9	0,60	0,80	0,40	0,04	0,04	0,30	0,30	0,05	0,30	0,05	0,60	900-1050	12	10	



Rys. 3. Koło o średnicy 920 mm produkcji IOB-Bals
Fig. 3. Wheel 920 mm from IOB-Bals



Rys. 4. Koło firmy Creusot-Loire
Fig. 4. Wheel from Creusot-Loire



Rys. 5. Koło zestawu kołowego produkcji RMK Żenica
Fig. 5. Wheel of set from RMK Żenica

Literatura

- [1] Krychniak S., Duchnowski A.: Bezobróczowe zestawy kołowe do wagonów PKP. Przegląd Kolejowy Mechaniczny nr 10, 1974, s. 295-301.
- [2] Krychniak S.: Zadania służby wagonów PKP w 1977r. Przegląd Kolejowy Mechaniczny nr 2, 1977, s.35-37.
- [3] Krychniak S.: Wagonowe koła pełnowalcowe z utwardzoną powierzchnią toczną. Przegląd Kolejowy Mechaniczny nr 7, 1975, s. 223-228.
- [4] UIC- Kodex 813 (1.01.1983) - Technische Lieferbedingungen. Radsätze für Triebfahrzeuge und Wagen. Toleranzen und Montage.
- [5] UIC- Kodex 812-3 (1.01.1984) - Technische Lieferbedingungen Für Vollräder aus gewalztem, unlegiertem Stahl für Triebfahrzeuge und Wagen.

Recenzent: dr hab. inż prof. Pol. Śl. Piotr Adamiec

Wpłynęło do redakcji: 10.07.1995 r.

Abstract

Until year 1970, the passenger and freight carriages built for Polish National Railways used to be equipped with traditional wheel band wheelsets. Since 1971, the wheelsets with no-band wheels are used more and more often. These wheels are rolled as compact blocks. The compact wheelsets introduced in the seventies are primarily the sets with non-hardened rolling surface.

There were two reasons for the change in PKP requirements as to the rolling surface hardness of the car wheelsets. The first was the accelerated wear of non-hardened wheel rim, made of BV1 or BV2 material in accordance with UIC812-3 of 01-01-1968. The other reason was introducing on 01-07-1974 the corrected UIC 812-3 rules on compact wheels equipped with rims of hardened surface (made of R6, R7, R8 and R9 type material). Every car wheelset being commissioned under UIC 812-3 has got compact wheels with the hardened rolling surface (at least), and usually made of R7 quality material.

The running practice of PKP, as well as other European railways, as to the hardened rolling surface wheels shows that the risk of wheel thermal damage is still present. The damage is caused by long-term contact force between braking shoes and rolling surface, especially when the braking occurs frequently at high speeds.

In carriages with disc brakes the damages of rolling surface are caused by the faulty operation of braking anti-slip devices.