



INSTRUKCJA
MKT – 9

INSTRUKCJA
POMIARÓW I OCENY TECHNICZNEJ
ZESTAWÓW KOŁOWYCH
POJAZDÓW TRAKCYJNYCH
Majkoltrans Sp. z o.o.

Regulacja wewnętrzna przedsiębiorstwa Majkoltrans Sp. z o.o.
przewidziana do stosowania
w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego

Opracował	Zespół pracowników MAJKOLTRANS Sp. z o.o.	<i>grudzień 2017</i>	
Zatwierdził	Prezes Zarządu Majkoltrans Sp. z o.o.	29 stycznia 2018	<i>Ryszard Antolak /-/ Prezes Zarządu</i>

Wrocław 2018

Zmiany i uzupełnienia

[illegible]

WYKAZ
stanowisk w Majkoltrans Sp. z o.o. na których wymagane jest
posiadanie Instrukcji MKT-9 do użytku służbowego

1. Członek Zarządu Majkoltrans Sp. z o.o. - właściwy ds. eksploatacji,
2. Dyrektor ds. technicznych
3. Dyrektor ds. eksploatacyjnych
4. Z-ca dyrektora ds. utrzymania taboru
5. Dyspozytor Majkoltrans Sp. z o.o.
6. Rewidenci taboru
7. Inspektor ds. BHP i ochrony przeciwpożarowej.
8. Instruktor maszynista .

ZARZĄDZENIE ZARZĄDU MAJKOLTRANS SP. Z O.O.

z dnia 29 stycznia 2018 r.

w sprawie ustalenia regulacji wewnętrznych MAJKOLTRANS Sp. z o.o. pod nazwą
"Instrukcja MKT-9 Instrukcja pomiarów i oceny technicznej zestawów kołowych
pojazdów trakcyjnych MAJKOLTRANS Sp. z o.o."

Na podstawie:

1. Ustawa z dnia 28 marca 2003 o transporcie kolejowym /Dz. Ministra. Nr 86 poz. 789/ z późniejszymi zmianami, tekst jednolity ogłoszony w Dz.U. z 2017 roku poz. 2117,
2. W nawiązaniu do decyzji Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego nr DBK-WSBP.442.236.2017.KG z dnia 2018-01-16 o wygaszeniu decyzji akceptującej instrukcję MKT-9,
3. zarządza się co następuje:

§ 1.

Ustala się do użytku wewnętrznego regulację pod nazwą "Instrukcja MKT-9 - Instrukcja pomiarów i oceny technicznej zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych MAJKOLTRANS Sp. z o.o.", stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

§ 2.

Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 29 – 01 – 2018r.

Ryszard Antolak

/-/

Prezes Zarządu

Spis treści

A. POSTANOWIENIA OGÓLNE	6
§ 1. Cel i zakres obowiązywania	6
§ 2. Dokumenty normalizacyjne	6
§ 3. Podstawowe pojęcia	7
§ 4. Zarys zewnętrzny obręczy kół zestawu kołowego	9
§ 5. Terminologia i symbole parametrów zestawu kołowego	10
§ 6. Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy kół, wieńców kół bosych i zestawów kołowych	13
§ 7. Pomiary parametrów zestawu kołowego	14
§ 8. Rejestracja wyników pomiarów	18
§ 9. Znaki kontrolne na zestawie kołowym	19
§ 10. Metody naprawy zarysu zewnętrznego kół zestawu kołowego	19
B. WYTYCZNE DO POMIARÓW, OCENY I NAPRAWY ZESTAWÓW KOŁOWYCH POJAZDÓW TRAKCYJNYCH	21
I. PARAMETRY OBRĘCZY, KÓŁ BOSYCH I ZESTAWÓW KOŁOWYCH POJAZDÓW TRAKCYJNYCH MAJKOLTRANS SP. Z O.O.	21
II. POMIAR I KONTROLA PARAMETRÓW ZESTAWU KOŁOWEGO	24
§ 1. Pomiar grubości obręczy	24
§ 2. Pomiar szerokości obręczy	24
§ 3. Pomiar średnicy kół w okręgu tocznym	24
§ 4. Pomiar tolerancji zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego	25
§ 5. Pomiar stanu powierzchni zarysu zewnętrznego (chropowatość)	25
§ 6. Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obręczy oraz bicia promieniowego w płaszczyźnie okręgu tocznego	26
§ 7. Pomiary grubości obrzeża, wysokości obrzeża, stromość obrzeża i wielkości wytarć (płaskich miejsc) lub nalepów na powierzchni tocznej koła	26
§ 8. Pomiar wpływu plastycznego materiału na krawędzi powierzchni tocznej	28
§ 9. Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy	28
§ 10. Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego	29
§ 11. Ocena obręczy	29

§12 Kontrola kół bosych (zamontowanych na osi)	29
§13 Wymagania dotyczące obręczowania zestawu kołowego	31
§14. Badania defektoskopowe	34
§15. Pomiar rezystancji elektrycznej	34
§16. Ocena osadzenia (poluzowania) obręczy	35
§17. Kontrola wyważenia zestawu kołowego	38
§18. Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych	42
III. NAPRAWA ZARYSU ZEWNĘTRZNEGO KOŁA ZESTAWU KOŁOWEGO	43
§1. Przywrócenie zarysu zewnętrznego bazowego koła zestawu kołowego.....	43
§2. Uzyskanie zarysu zewnętrznego pochodnego koła zestawu kołowego	43
IV. WYKAZ ORAZ WZORY PODSTAWOWYCH DOKUMENTÓW.....	44

Instrukcja MKT-9 – Instrukcja pomiarów i oceny technicznej zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. Z o.o. została opracowana w oparciu o:

1. Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2024r, poz.697). z późniejszymi zmianami,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 226) z późniejszymi zmianami.

A. POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1

Cel i zakres obowiązywania

1. Instrukcja zawiera wymagania techniczne, którym muszą odpowiadać zestawy kołowe pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o., dla zapewnienia ich stanu technicznego gwarantującego bezpieczeństwo ruchu kolejowego i niezawodność techniczną.
2. Instrukcja określa parametry zestawów kołowych podlegające pomiarom i oględzinom, zasady wykonywania tychże pomiarów i oględzin oraz metody naprawy profilu tocznego kół zestawu kołowego.
3. Instrukcja nie obejmuje wymagań technicznych dla montowanych w zestawie kołowym elementów układu przeniesienia napędu, elementów układu hamulcowego, łożysk tocznych i ślizgowych oraz ich czopów.
4. Instrukcja obowiązuje:
 - a. pracowników Majkoltrans Sp. z o.o. bezpośrednio dokonujących pomiarów i oceny stanu technicznego zestawów kołowych w pojazdach trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o. oraz pracowników odpowiedzialnych z tytułu nadzoru, kontroli i przygotowania dokumentacji technicznej.
 - b. zakłady zewnętrzne naprawiające lub produkujące pojazdy trakcyjne dla Majkoltrans Sp. z o.o. oraz zestawy kołowe i części składowe zestawów kołowych do tych pojazdów
 - c. wszystkie jednostki / komórki organizacyjne i podmioty gospodarcze opracowujące dokumentacje techniczne odnoszące się do zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o.
5. Instrukcja określa podstawowe dokumenty wymagane w procesie utrzymania zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o.

§ 2

Dokumenty normalizacyjne

Norma	Treść
PN-H-84027.03;1991	Stal dla kolejnictwa. Osie zestawów kołowych dla pojazdów szynowych. Gatunki.
PN-H-84027.06;1991	Stal dla kolejnictwa. Obręcze do kół pojazdów szynowych
PN-K-91034; 1991	Tabor kolejowy. Obręcze obrobione do zestawów kołowych.
PN-K-91043; 1991	Tabor. Kolejowy. Koła bosc obrobione do zestawów kołowych.
PN-K-91045; 2002	Tabor kolejowy. Zestawy kołowe. Wymagania i metody badania.
PN EN 13260	Kolejnictwo – zestawy kołowe i wózki – zestawy kołowe – wymagania dotyczące wyrobu
PN-92/K-91056	Tabor kolejowy. Zarys zewnętrzny obręczy i wieńców kół bezobrzeczowych zestawów kołowych.
PN-EN 13715: 2006	Kolejnictwo – zestawy kołowe i wózki – koła – zewnętrzne zarysy wieńców kół.
PN-K-91033;1991	Tabor kolejowy. Pierścienie zaciskowe do zestawów kołowych.

PN-M-04251;1987	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
BN-75/3518-02/00	Nieniszczące metody badań. Wytyczne przeprowadzania badań ultradźwiękowych części pojazdów szynowych i elementów stalowych nawierzchni kolejowej.
BN-85/3518-02/06	Nieniszczące metody badań. Metoda badania ultradźwiękowego obręczy wagonowych zestawów kołowych.
BN-84/3518-02/13	Nieniszczące metody badań. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych lokomotyw spalinowych
ZN-94/PKP-3509-01	Tabor kolejowy. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych zestawów kołowych.
ZN-94/PKP-3509-03	Tabor kolejowy. Suwmiarka do pomiarów zużycia zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych zestawów kołowych.
ZN-94/PKP-3509-04	Tabor kolejowy. Sprawdzian suwmiarki.
ZN-98/PKP-3509-07	Tabor kolejowy. Przyrząd do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych
ZN-98/PKP-3509-08	Tabor kolejowy. Sprawdzian przyrządu do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych.
Karta UIC 813	Warunki Techniczne na dostawę zestawów kołowych dla taboru trakcyjnego i wagonów. Tolerancja i montaż.
MKT-4	Warunki techniczne oraz zasady i wymagania związane z utrzymaniem i eksploatacją pojazdów kolejowych
MKT-7	Instrukcja dla rewidenta taboru kolejowego.
Opracowanie CNTK w Warszawie Praca nr 4249/22 Lipiec 2007r.	Instrukcja badań defektoskopowych osi zestawów kołowych dla lokomotyw serii SM48, SM31, SM42, EM10, EU/EP07, ET22, ET41, ET42 oraz osi wzorcowych tych serii.

§ 3

Podstawowe pojęcia

1. **Użytkownik** – przedsiębiorstwo Majkoltrans Sp. z o.o. realizująca bezpośrednio użytkowanie i utrzymanie pojazdów trakcyjnych
2. **Wymagania techniczne** - warunki oraz kryteria jakie musi spełniać pojazd trakcyjny, jego zespół, podzespół, element, układ, obwód dopuszczony do eksploatacji.
3. **Sprawdzenie** - ustalenie stanu technicznego pojazdu trakcyjnego, jego zespołów, podzespołów, elementów, układu lub obwodu poprzez oględziny, pomiar, próbę działania.
4. **Pomiar** /zmierzenie/ - czynności kontrolne mające na celu określenie za pomocą przyrządów pomiarowych rzeczywistych wartości mierzonych parametrów.
5. **Oględziny** - czynności kontrolne mające na celu określenie wzrokowe lub słuchowe stanu technicznego pojazdu trakcyjnego, jego zespołu, podzespołu, elementu.
6. **Odbiór techniczny** - całokształt działań, które należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności rzeczywistych parametrów, cech konstrukcyjnych, technologicznych, eksploatacyjnych oraz napisów i oznaczeń pojazdu trakcyjnego (w tym zestawu kołowego) z parametrami, cechami i oznaczeniami określonymi w dokumentach stanowiących podstawę do odbioru technicznego.

7. **Zużycie** - utrata własności fizycznych (geometrycznych, mechanicznych, elektrycznych itp.) przez zestaw kołowy w wyniku eksploatacji lub oddziaływania środowiska naturalnego.
8. **Parametr** - wielkość charakterystyczna dla danego materiału, procesu, elementu, podzespołu lub zespołu /wymiały, ciężar, wiek, itd./, istotna z punktu widzenia jego przydatności.
9. **Wielkość konstrukcyjna parametru** - jest to wielkość podana w dokumentacji konstrukcyjnej: zestawu kołowego, pojazdu trakcyjnego.
10. **Wielkość naprawcza parametru** - jest to dopuszczalna wielkość otrzymana po regeneracji lub naprawie zestawu kołowego.
11. **Wielkość kresowa parametru** - jest to wartość graniczna, która ze względu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i prawidłowość pracy zestawu kołowego nie może być przekroczona.
12. **Naprawa** - doprowadzenie wyeksploatowanego lub uszkodzonego zestawu kołowego do stanu technicznego - zgodnego z postanowieniami niniejszej instrukcji oraz dokumentacji naprawczej - gwarantującego jego bezpieczną i poprawną eksploatację.
13. **Naprawa profilu tocznego** - naprawa mająca na celu zapewnienie bezpiecznej eksploatacji zestawu kołowego, poprzez usunięcie w drodze obróbki skrawaniem materiału obręczy lub koła bezobrzęczowego, zgodnie z wymaganiami technicznym - z zachowaniem określonych wielkości konstrukcyjnych lub naprawczych.
14. **Wyływ plastyczny** - nadmiar materiału na powierzchni tocznej obręczy (koła bezobrzęczowego) lub na powierzchni boku zewnętrznego i części powierzchni wierzchołka obrzeża powstały podczas eksploatacji w wyniku nawalcowania.
15. **Płaskie miejsce** - wytarcie miejscowe powodujące utratę walcowości na powierzchni tocznej obręczy, powstałe w wyniku zablokowania zestawu kołowego w trakcie jazdy pojazdu trakcyjnego.
16. **Nalepy** - miejscowa utrata walcowości na powierzchni tocznej obręczy, powstałe głównie w wyniku wgniatania się opiłków metalu w materiał obręczy.

§ 4

Zarys zewnętrzny obręczy kół zestawu kołowego

1. Pojazdy trakcyjne eksploatowane przez Majkoltrans Sp. z o.o. mają zabudowane zestawy kołowe obręczowane, których podstawowe dane zawiera tabela 1.

Tabela 1

Zestawy kołowe pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o.

Typ/seria pojazdu	Średnica nominalna okręgu tocznego zestawu [mm]	Szerokość obręczy [mm]	Rodzaj ułożyskowania
SM30	850	140	zewewnętrzne
SM42 6D	1100	140	zewewnętrzne
401Da	1100	140	zewewnętrzne
409Da	950	140	wewnętrzne
SM42M 6Dk	1100	140	zewewnętrzne
TEM2/SM48	1050	140	zewewnętrzne
15D	1050	140	zewewnętrzne
4E/303E	1250	140	zewewnętrzne

2. W pojazdach trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o. obowiązującym zarysem zewnętrznym kół zestawu kołowego jest profil S1002 (skos zewnętrzny - 6,7%) wg normy PN-EN 13715: 2006. Profil ten jest zgodny z profilem wg karty UIC 510-2 (i zastąpionej normy PN-K-91056:1992) stosowanym w pojazdach trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o.

Dla kół zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o. należy przyjąć jako konstrukcyjną wysokość obrzeża $Ow = 28$ mm i grubość obrzeża $Og = 32,5$ mm (dopuszcza się zwiększoną grubość obrzeża do 33 mm) .

1.1. Oznaczenie zarysu zewnętrznego (bazowego):

EN 13715 - S1002 / h28 / e32,5/ 6,7%, **tnz**:

- profil S1002 wg normy PN-EN 13715,
- o wysokości obrzeża $h = 28$ mm,
- grubość obrzeża $e = 32,5$ mm,
- o nachyleniu zewnętrznym 6,7%.

Powyższe oznaczenie zastępuje oznaczenie wg normy PN-K-91056; 1992 dla profili tocznych kół zestawu kołowego z obrzeżem wysokości 28 mm dla średnic okręgów tocznych $d > 760$ mm, o szerokości obręczy 140 mm - oznaczone dotychczas:

Zarys 28 UIC - 140 PN-92/K-91056

3. Wielkości konstrukcyjne i kształt profilu tocznego obręczy powinny być zgodne z normą PN-EN 13715. Oznaczenie symboli parametrów zarysu i rozstawów kół zestawów kołowych podlegających pomiarom przedstawiono w § 5 na rys. 1÷4.

§ 5

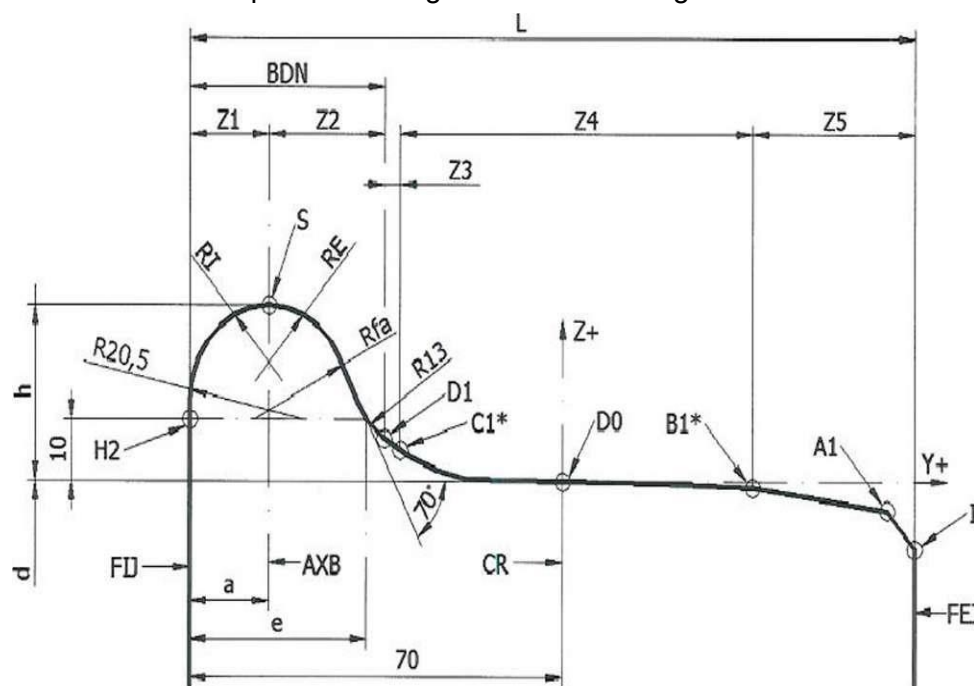
Terminologia i symbole parametrów zestawu kołowego

1. Oznaczenia przyjęte do opisu zarysu zewnętrznego i wielkości charakterystycznych zestawu kołowego.

wg PN EN 13715	zastosowane w instrukcji	Objaśnienie
Z 1	Z1	Wewnętrzny bok obrzeża (H2 - S)
Z 2	Z 2	Zewnętrzny bok obrzeża (S - D1)
Z 3	Z 3	Łuk przejściowy [D1 - C1(C1a, C1b)]
Z 4	Z 4	Powierzchnia toczna [C1 (C1a, C1b) - B1 (B1a, B1b)]
Z 5	Z 5	Pochylenie zewnętrznego odcinka powierzchni tocznej (pochylenie zewnętrzne) i skos zewnętrzny [B1 (B1a, B1b) - I]
a	-	Położenie osi wierzchołka obrzeża względem wewnętrznej płaszczyzny czoła obręczy
d	D	Średnica okręgu tocznego
e	Og	Grubość obrzeża
de	-	Różnica między wartością odniesienia grubości obrzeża (32,5 mm) a nową wartością „e”
h	Ow	Wysokość obrzeża
A1; B1; C1; D1; H2; I	-	punkty charakterystyczne
DO	-	Punkt, na którym znajduje się okrąg toczny koła, oddalony 70 mm od wewnętrznej płaszczyzny czoła wieńca koła. Początek układu współrzędnych
L	B	Wartość nominalna szerokości wieńca 140 mm
Rfa; RE; RI; R13	-	Promień zaokrąglenia profilu obrzeża
S	S	Punkt wierzchołkowy obrzeża
AXB	-	Oś wierzchołka obrzeża
BDN	-	Obrzeże
CR	CR	Płaszczyzna okręgu tocznego
FEJ	-	Zewnętrzna płaszczyzna czoła wieńca koła
FIJ	-	Wewnętrzna płaszczyzna czoła wieńca koła
-	Az	Odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy w zestawach kołowych bez obciążenia
-	Az'	Odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe
-	C, C'	Odległość między płaszczyzną czołową przedpiaścia i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy (C - koła lewego, C' - koła prawego)
-	D, D'	Średnica okręgu tocznego (D - koła lewego, D' - koła prawego)
-	D1	Średnica koła bosego
-	Ez	Odległość między zarysami obrzeży (szerokość prowadna)
-	G	Bicie osiowe
-	H	Bicie promieniowe
-	O	Grubość obręczy
-	b	Szerokość obręczy
-	q _R	Stromość obrzeża

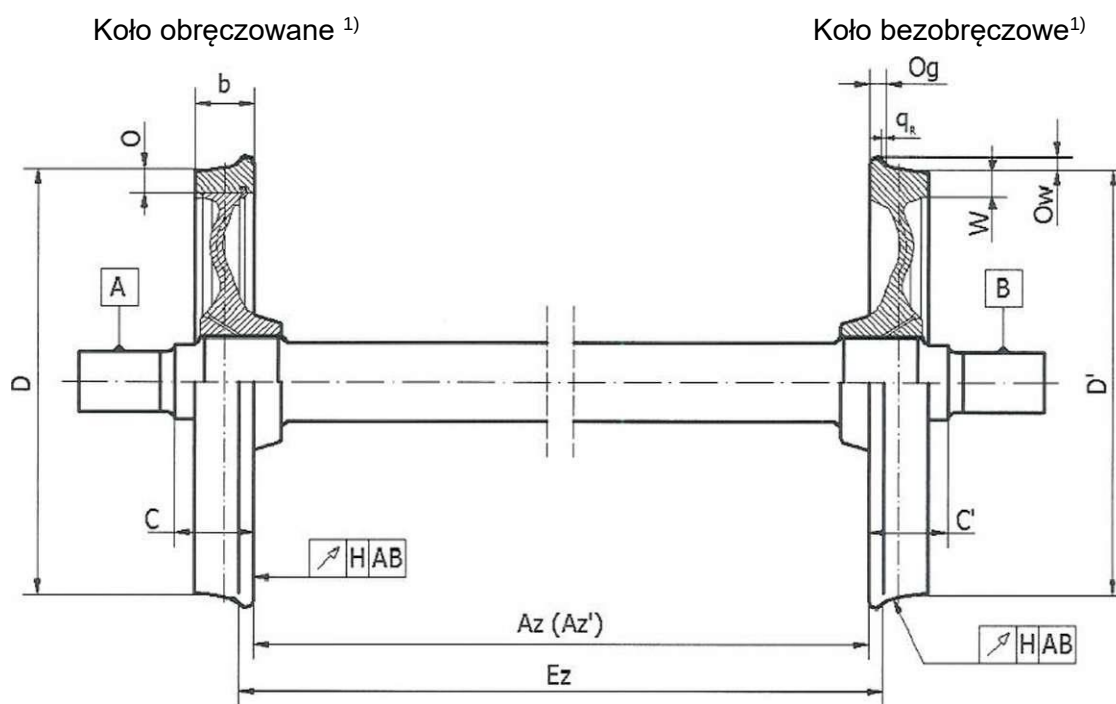
*) W niniejszej instrukcji zachowano oznaczenia stosowane w dotychczasowych aktach normatywnych (np. PN) i w opracowanych dokumentach (np. WTO, DTSU/DSU itp.).

2. Oznaczenia elementów profilu tocznego zestawu kołowego.

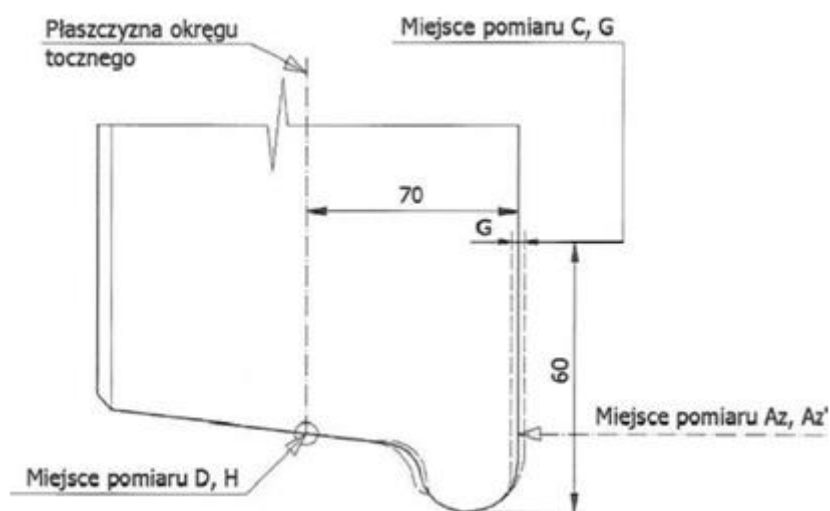


Rys.1. Oznaczenia elementów zarysu zewnętrznego zestawu kołowego.

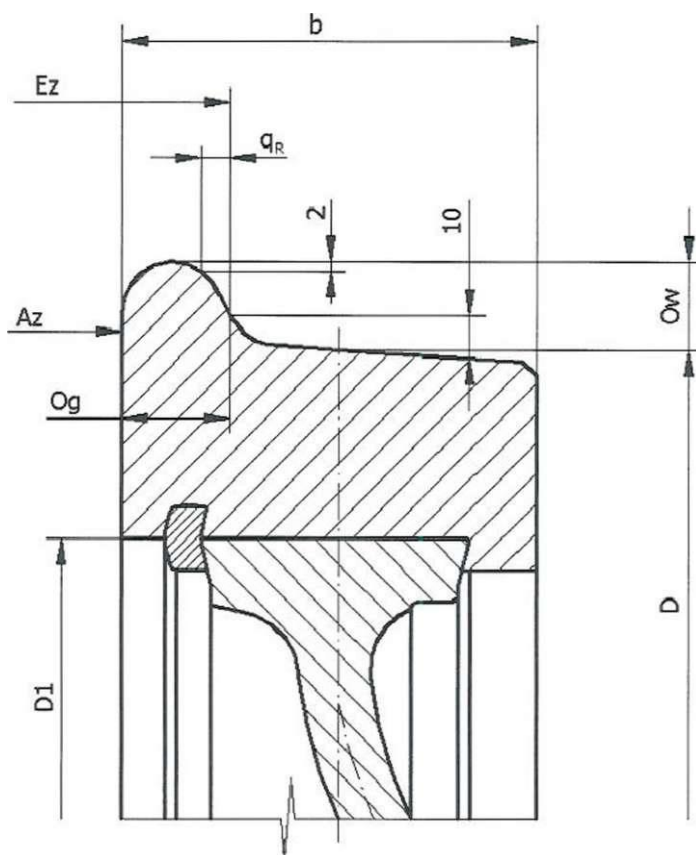
3. Charakterystyczne symbole parametrów zestawu kołowego podlegające pomiarom



Rys. 2. Zestaw kołowy.



Rys. 3. Miejsce pomiaru parametrów koła.



Rys 4. Koło obręczowane z symbolami parametrów podlegających pomiarom.

4. W celu jednoznacznego odróżnienia stron zestawu kołowego przyjmuje się dla celów technologicznych następującą zasadę:
 - a) w zestawach kołowych napędnych z jednym kołem zębatym lewą stroną zestawu jest strona przeciwna do koła zębatego,
 - b) w zestawach kołowych napędnych z dwoma kołami zębatymi na osi lewa strona zestawu oznaczona jest literą L wybitą na czole osi zestawu z lewej strony numeru zestawu.
 - c) w zestawach kołowych tocznych lewa strona zestawu oznaczona jest literą L wybitą na czole osi zestawu z lewej strony numeru zestawu.

§ 6

Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy kół, wieńców kół bosych i zestawów kołowych

1. Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe obręczy kół, wieńców kół bosych i zestawów kołowych dla pojazdów trakcyjnych zestawione są w „Karcie parametrów obręczy, kół bosych i zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych” (Część B, rozdział I, Tablica 1).

2. W przypadku przeobraczowania zestawu kołowego w odniesieniu do obręczy obowiązują wielkości konstrukcyjne, zaś w odniesieniu do pozostałych elementów zestawu kołowego wielkości naprawcze.
3. Odległość między wewnętrznymi płaszczyznami obręczy kół **Az** mierzona jest w zestawie kołowym wymontowanym z pojazdu trakcyjnego.
4. Odległość między zarysami obrzeży obręczy (szerokość prowadna) **Ez** obliczana jest dla zestawu kołowego po zamontowaniu w pojeździe trakcyjnym. Wymaga to pomiaru grubości obrzeży **Og** oraz odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy na wysokości główki szyny (pomiar ten oznaczany jest symbolem **Az'**). W zestawach kołowych ze zwężonymi obrzeżami wystarczający jest pomiar wielkości **Az'**. Wielkości **Ez** dla tych zestawów nie ustala się.
5. Wpływ ugięcia sprężystego osi zestawu kołowego na wielkość **Az**.
 - 5.1. Ze względu na ugięcie sprężyste osi zestawu kołowego, w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe trakcyjnym, wielkość **Az'** jest mniejsza dla ułożyskowania zewnętrznego oraz większa dla ułożyskowania wewnętrznego w porównaniu z wielkością **Az**.
 - 5.2. Podczas przeobraczowywania zestawów kołowych lub wymiany kół bosych w zestawie kołowym, zakład wykonujący tę operację, przed wymontowaniem zestawu kołowego z pojazdu trakcyjnego powinien wykonać pomiar wielkości **Az'**, natomiast po wymontowaniu zestawu kołowego wykonać pomiar wielkości **Az**. Różnica tych wymiarów określa nam rzeczywistą wartość ugięcia sprężystego osi danego zestawu kołowego. **Wartość tego ugięcia sprężystego osi należy uwzględnić podczas wytaczania profilu, zwiększając dla ułożyskowania zewnętrznego (zmniejszając dla ułożyskowania wewnętrznego) o tą wielkość nominalną wartość wymiaru $Az = 1360\text{mm}$ (w granicach dopuszczalnej odchyłki $\pm 2\text{mm}$), tak aby po zamontowaniu zestawu w pojeździe trakcyjnym szerokość prowadna wynosiła dla zestawów normalnotorowych $Ez = 1426_{-1}^0\text{mm}$,**

Dla zestawów kołowych przesyłanych luzem do przeobraczowania lub toczenia zarysu, obowiązek obliczenia wielkości ugięcia sprężystego dla danej osi zestawu kołowego i przekazanie informacji do zakładu naprawiającego zestaw kołowy należy do użytkownika pojazdu trakcyjnego.

§ 7

Pomiary parametrów zestawu kołowego

1. Zasady wykonywania pomiarów.
Pomiary należy wykonywać przewidzianymi do tego celu, sprawnymi i sprawdzonymi przyrządami pomiarowymi wymienionymi w Części B, rozdział II, §18. Przyrządy pomiarowe podlegają okresowemu sprawdzeniu zgodnie z przepisami i muszą posiadać aktualny dokument potwierdzający sprawdzenie. Pomiary parametrów zestawów kołowych powinni wykonywać tylko wyznaczeni imiennie pracownicy użytkownika lub

zakładu wykonującego naprawy zestawów kołowych, ujęci w aktualnym wykazie, posiadający odpowiednie kwalifikacje, znający postanowienia niniejszej instrukcji oraz obsługę przyrządów pomiarowych.

2. Pomiary i obliczenia wykonywane w okresie eksploatacji pojazdu trakcyjnego przez użytkownika.

Jeżeli choć jeden ze zmierzonych parametrów (wymienionych w ust. 2.1 i 2.2) osiągnął wartość kresową lub na powierzchni boku zewnętrznego i części powierzchni wierzchołka obrzeża występuje wypływ plastyczny (patrz: Część B, rozdział II, §7 ust. 2), to pojazd z takim zestawem kołowym nie może być dalej eksploatowany.

- 2.1. Podczas przeglądów okresowych pojazdu trakcyjnego należy wykonać pomiary następujących parametrów i oględzin:

- a) grubość obręczy **O**
- b) grubość obrzeża **Og**,
- c) wysokość obrzeża **Ow**,
- d) stromość obrzeża **q_R**,
- e) wielkość wypływu plastycznego materiału „s” na krawędzi powierzchni tocznej oraz stwierdzenie braku wypływu na powierzchni boku zewnętrznego i części powierzchni wierzchołka obrzeża (patrz: Część B, rozdział II, §7, ust. 2),
- f) wielkość płaskiego miejsca lub nalepu na powierzchni tocznej.

Na poziomach utrzymania PU1, PU2, PU3 należy dokonać oceny osadzenia obręczy wg Części B, rozdział II, §16 oraz oceny stanu technicznego obręczy - wg Części B, rozdział II, § 11.

Dla zestawów kołowych należy przyjąć poziomy utrzymania takie same jak dla pojazdów trakcyjnych, w których są zabudowane.

- 2.2. Dla pojazdu trakcyjnego nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy obliczyć szerokość prowadną **Ez** wg wzoru: **$Ez = Og_L + Og_P + Az'$**

gdzie:

Og_L i **Og_P** - grubość obrzeża lewej i prawej obręczy

Az' - odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy w zestawie kołowym.

Jeżeli wyniki pomiarów parametrów wyszczególnionych w pkt 2.1 i 2.2 są zbliżone do wartości wielkości kresowych, to następne pomiary należy wykonywać również między poziomami utrzymania, aby nie dopuścić do przekroczenia wartości kresowych. Czas wyłączenia z eksploatacji pojazdu wlicza się do sześciomiesięcznego okresu obliczania parametru Ez. Jeśli pojazd nie był eksploatowany a okres sześciu miesięcy minął, obliczenia parametru Ez należy dokonać przed ponownym skierowaniem pojazdu do eksploatacji. Sześciomiesięczny cykl obliczania parametru Ez należy stosować indywidualnie dla każdego zestawu kołowego niezależnie od tego, w którym pojeździe jest zabudowany, przy czym odpowiednio zwiększając częstość pomiaru parametru Ez zaleca się ciążyć do ujednolicenia częstości wykonywania pomiarów tego parametru dla wszystkich zestawów kołowych w danym pojeździe.

- 2.3. Badanie defektoskopowe osi zestawów kołowych należy wykonywać w terminach określonych w dokumentacji systemu utrzymania (DSU) lub innych obowiązujących dokumentach (w razie braku DSU). Każdorazowo, przed zabudową zestawu kołowego w pojeździe trakcyjnym, należy sprawdzić termin ostatniego badania i w razie potrzeby wykonać defektoskopię osi - wymagania zgodnie z Częścią B, rozdział II, §14.
- 2.4. Po toczeniu profilu tocznego obręczy (na zestawie kołowym wymontowanym z pojazdu), oprócz wymienionych wyżej pomiarów (w pkt 2.1 i 2.2), wykonawca operacji toczenia zobowiązany jest do dokonania pomiarów:
- a) różnicy średnic kół w okręgach tocznych **|D-D'|** (celem zachowania wymagań pod względem dopuszczalnych różnic średnic kół między kołami w zestawie, wózku i między wózkami),
 - b) odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy w zestawie kołowym Az,
 - c) chropowatości powierzchni profilu tocznego,
 - d) bicia osiowego powierzchni wewnętrznych obręczy w zestawie,
 - e) bicia promieniowego powierzchni tocznej (w płaszczyźnie okręgu tocznego).
- W przypadku toczenia zarysów zewnętrznych kół na tokarce podtorowej oprócz pomiarów wg ust. 2.1 i 2.2 należy wykonać pomiary wg ust.: 2.4a, 2.4c. Podczas toczenia zarysu zewnętrznego kół należy stosować odpowiednio postanowienia Części A, §10 w zakresie zasad wyboru zarysu. Wybór zarysu należy do użytkownika.
- 2.5. Po każdorazowym toczeniu profilu tocznego zestawu kołowego należy obliczyć szerokość prowadną Ez jak w ust. 2.2.
3. Pomiary i obliczenia wykonywane podczas poziomów utrzymania w zakładach naprawczych (wykonujących naprawy okresowe pojazdów trakcyjnych oraz naprawy zestawów kołowych luzem - z rezerwy obiegowej).

Parametry geometryczne zestawów kołowych w pojazdach trakcyjnych bezpośrednio po ukończeniu prac dla poziomu utrzymania (PU4, PU5) powinny odpowiadać wielkościom naprawczym z zachowaniem dopuszczalnych odstępstw.

Jeżeli nie przewiduje się przeobrzeczowania zestawu kołowego lub wymiany kół bosych, użytkownik w zamówieniu powinien określić zakres naprawy profilu tocznego obręczy zestawu kołowego - poprzez podanie symbolu profilu jaki należy uzyskać po naprawie - zgodnie z § 10 niniejszej instrukcji.

W przypadku dokonania przeobrzeczowania zestawów kołowych lub wymiany kół bosych parametry te powinny odpowiadać wielkościom konstrukcyjnym.

- 3.1. Po przeobrzeczowaniu lub wymianie koła bosego i toczeniu profilu tocznego, po toczeniu profilu tocznego obręczy lub jeżeli w ramach naprawy okresowej nie przeobrzeczowywano ani też nie naprawiano profilu tocznego obręczy, należy wykonać następujące: pomiary, obliczenia, sprawdzenia i badania:
- a) pomiar grubości obręczy **O**,
 - b) pomiar szerokości obręczy **b**
 - c) pomiar i obliczenie różnicy średnic kół w okręgach tocznych **|D-D'|** (dla doboru zestawów pod względem dopuszczalnych różnic średnic kół między kołami w

wózku i między wózkami z uwagi na poprawność współpracy silników trakcyjnych w parze),

- d) sprawdzenie wyważenia zestawu kołowego,
- e) pomiar symetrii zestawu kołowego będącej różnicą odległości między płaszczyzną czołową przedpiaścia osi i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego $|C-C'|$,
- f) sprawdzenie prawidłowości zarysu profilu tocznego,
- g) pomiar lub sprawdzenie chropowatości powierzchni zarysu zewnętrznego obręczy,
- h) pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznych obręczy w zestawie G,
- i) pomiar bicia promieniowego powierzchni tocznej (w płaszczyźnie okręgu tocznego) H ,
- j) pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy Az ,
- k) pomiar i obliczenie rezystancji zestawu kołowego Rz ,
- l) sprawdzenie wyważenia zestawu kołowego (po wymianie części składowej zestawu) - o ile zestaw podlega wyważeniu w myśl przedmiotowej normy.
- m) badanie defektoskopowe osi zestawu kołowego - wymagania zgodnie z Częścią B, rozdział II, §14 .

3.2. Przed zaobrzeczowaniem zestawu kołowego należy pomierzyć i sprawdzić dodatkowo:

- a. średnicę kół bosych $D1$,
- b. rozstaw kół bosych $A1$,
- c. szerokość wieńców kół bosych,
- d. geometrię wieńca koła bosego na zgodność z dokumentacją konstrukcyjną

Wymagania zgodnie z Częścią B, rozdział II, § 12 i 13.

3.3. Po zabudowaniu zestawów kołowych w pojeździe trakcyjnym należy:

- a) dokonać pomiaru odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy Az' ,
- b) obliczyć szerokość prowadną Ez według wzoru:

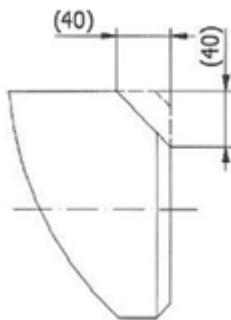
$$Ez = Og_L + Og_P + Az'$$

gdzie: Og_L i Og_P - grubość obrzeża lewej i prawej obręczy.

3.4. Podczas poziomów utrzymania PU4 i PU5 pojazdu trakcyjnego należy przeprowadzić badania nieniszczące kół bosych i wieńców kół bezobrzęcowych pod kątem ewentualnych pęknięć. Występowanie pęknięć jest niedopuszczalne.

4. Wymagania dotyczące osi zestawu kołowego

4.1. Jeżeli podczas kontroli osi zestawu kołowego zostanie stwierdzone jej trwałe uszkodzenie, to taką oś należy skasować. W celu wizualnej identyfikacji osi przeznaczonej do złomowania należy ją trwale oznaczyć przez nacięcie czopa według rysunku 3



Rys. 5. Sposób nacięcia czopa osi zestawu kołowego przeznaczonego do kasacji.

- 4.2. Niedopuszczalna jest naprawa osi zestawu kołowego poprzez napawanie, spawanie oraz metodami natryskowymi.

§ 8

Rejestracja wyników pomiarów

1. Dla zestawów kołowych w pojeździe trakcyjnym wprowadzonych po raz pierwszy do eksploatacji w Majkoltrans Sp. z o.o., a w razie potrzeby w zestawach kołowych wysyłanych do naprawy lub zestawach kołowych eksploatowanych - użytkownik, natomiast dla nowych zestawów kołowych - producent (lub zakład naprawiający) zakłada „Kartę zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” – zgodną z DSU pojazdu. W przypadku wymiany osi należy założyć nową kartę zestawu kołowego, przepisując wszystkie aktualne informacje z karty dotychczas używanej. 1
2. Wyniki pomiarów zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych w okresie eksploatacji należy rejestrować w „Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji” zgodną z DSU pojazdu z częstotliwością określoną w § 7 ust. 2. Dla dokonania zapisu w ww. załączniku o stronie lewej i prawej pojazdu oraz o numerze kolejnym zestawu kołowego w pojeździe decyduje strona pojazdu i położenie w stosunku do kabiny. 1
3. Rejestrację parametrów zestawów kołowych prowadzi użytkownik oraz zakład wykonujący naprawę zestawu kołowego - w zakresie wykonanej naprawy. Należy zachować w komplecie wszystkie karty dotyczące danego zestawu kołowego, aż do momentu fizycznej likwidacji zestawu kołowego.
4. W zakładach wykonujących poziomy utrzymania PU4, PU5 pojazdów trakcyjnych (również w zakładach dokonujących przeobrczowywania zestawów kołowych) wyniki pomiarów należy rejestrować w „Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie” zgodną z DSU pojazdu. 1
 - 4.1. „Karta zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” i „Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie” stanowią dokumenty tożsamości tego podzespołu i należy je przechowywać przez cały okres eksploatacji danego podzespołu w „Księżce spalinowego pojazdu trakcyjnego”. Karty należy wypełniać czytelnie i zgodnie ze stanem faktycznym.

- 4.2. Danych, charakteryzujących podzespół, wpisywanych do kart nie wolno wycierać, przerabiać ani zamazywać. Wpisaną omyłkowo wielkość należy przekreślić, a nad nią lub obok wpisać właściwą wielkość i zapis ten poświadczyć czytelnym podpisem osoby poprawiającej.
- 4.3. Do zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego, przesyłanego do naprawy luzem oraz z do pojazdu trakcyjnego przesyłanego do przetoczenia zestawów kołowych, należy dołączać właściwe karty w celu odnotowania aktualnych pomiarów, napraw i wymian.

§ 9

Znaki kontrolne na zestawie kołowym

Na kołach obręczowanych należy namalować znaki kontrolne, umożliwiające stwierdzenie ewentualnego przesunięcia się obręczy podczas eksploatacji. Znaki kontrolne w postaci 4 pasków o szerokości 30 mm, rozstawionych co 90°, należy namalować białą farbą na całej grubości obręczy i dostępnej części wieńca koła bosego oraz około 50 mm na tarczy lub ramionach koła bosego. Należy sprawdzać wzrokowo ich położenie (powinny się pokrywać) oraz ich stan w ramach utrzymania pojazdu trakcyjnego. **Znaki nieczytelne należy bezzwłocznie odnawiać.** Sposób znakowania przedstawiono w Części B, rozdział II, § 16 ust. 1.2.

§ 10

Metody naprawy zarysu zewnętrznego kół zestawu kołowego

1. W procesie utrzymania zestawów kołowych dopuszcza się następujące metody naprawy zarysu zewnętrznego kół zestawu kołowego:
 - a) Przywrócenie profilu EN 17315 - S1002 / h28 / e32,5 / 6,7%.
 - b) Uzyskanie profilu pochodnego zgodnego z PN-EN EN 17315:
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e32 / 6,7% - dla grubości obrzeża 32 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e31,5 / 6,7% - dla grubości obrzeża 31,5 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e31 / 6,7% - dla grubości obrzeża 31 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e30,5 / 6,7% - dla grubości obrzeża 30,5 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e30 / 6,7% - dla grubości obrzeża 30 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e29,5 / 6,7% - dla grubości obrzeża 29,5 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e29 / 6,7% - dla grubości obrzeża 29 mm,
 - EN 17315 - S1002 / h28 / e28,5 / 6,7% - dla grubości obrzeża 28,5 mm,
2. Naprawę należy przeprowadzić z zastrzeżeniem § 7, ust. 3.
3. Po naprawie zarysu zewnętrznego obręczy muszą być zachowane kryteria dopuszczalnych różnic średnic kół, a także należy dokonać pomiaru tolerancji profilu (wg Części B, rozdział II, § 4).
4. Jeżeli podczas naprawy okresowej pojazdu trakcyjnego nie przewiduje się przeobrzczowania kół lub wymiany kół bosych, użytkownik w zamówieniu na naprawę powinien określić symbol profilu pochodnego w naprawianych zestawach kołowych. Wybierając zarys należy uwzględnić:
 - a) warunki eksploatacji (np. linie górskie, linie równinne) i tym samym tempo zużywania się profilu tocznego kół (aspekt techniczny),

- b) możliwie jak najdłuższą żywotność obręczy (aspekt ekonomiczny); w tym celu, zależnie od potrzeb, należy dążyć do takiego profilu, którego uzyskanie w minimalnym stopniu pomniejsza grubość obręczy,
5. Jeżeli użytkownik nie określi żadanego po naprawie symbolu rodzaju profilu, obowiązuje profil konstrukcyjny EN 17315 - S1002 / h28 / e32,5 / 6,7%.

B. WYTTCZNE DO POMIARÓW, OCENY I NAPRAWY ZESTAWÓW KOŁOWYCH POJAZDÓW TRAKCYJNYCH

I. PARAMETRY OBRĘCZY, KÓŁ BOSYCH I ZESTAWÓW KOŁOWYCH POJAZDÓW TRAKCYJNYCH MAJKOLTRANS SP. Z O.O.

1. W tabeli 2 zestawiono parametry obręczy, kół bosych i zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych użytkowanych przez przedsiębiorstwo Majkoltrans Sp. z o.o.
2. Objasnienia dodatkowe dotyczące tabeli nr 2.
 1. Lokomotywa z zestawami kołowymi o grubości obręczy mniejszej od 40 mm, może być eksploatowana z prędkością nie większą niż 80 km/h. Jeżeli grubość obręczy w zestawach kołowych jest ≥ 40 mm lokomotywa może być eksploatowana bez ograniczeń prędkości z tytułu postanowień niniejszej instrukcji.
 2. Dla zarysu:

— 28AC10	wielkość konstrukcyjna	$Og = 23^{+0,5}_0$	mm,	wielkość kresowa
				$dolna - Og = 22mm$
				$górna - Og = 26mm$

— 28AC15	wielkość konstrukcyjna	$Og = 18^{+0,5}_0$	mm,	wielkość kresowa
				$dolna - Og = 17mm$
				$górna - Og = 21mm$
 3. Nie dotyczy zarysu 28AC10 i 28AC15.
 4. W zależności od Az i w granicach Ez.
 5. Wielkości konstrukcyjne i naprawcze odnoszą się do pomiarów zestawów kołowych wymontowanych z pojazdów trakcyjnych (w stanie swobodnym), natomiast wielkości kresowe - do zestawów zabudowanych w pojeździe (pod obciążeniem). Przy ustalaniu wielkości parametru Az' należy uwzględnić zapis w części A § 6 ust. 5.2. Przy obliczeniu szerokości prowadnej Ez, należy pomierzyć Az' na wysokości główki szyny w zestawie zabudowanym w pojeździe trakcyjnym (pod obciążeniem).
 6. Wielkość naprawcza zależy od grubości obrzeża uzyskanego podczas naprawy zarysu zewnętrznego. Dla pełnego zarysu typu EN 13715 - S1002 / h28 / e32,5/ 6,7% wg PN-EN 13715;2006 obowiązuje wielkość konstrukcyjna:

— $Ez = 1426^{0}_{-1}$	mm - dla zestawu kołowego normalnotorowego,
— $Ez = 1506^{0}_{-1}$,	mm - dla zestawu kołowego szerokotorowego
 7. Wg Karty UIC 510-2 nie określa się wymiaru granicznego (kresowego) dla eksploatacji. Wymiar ten obowiązuje tylko dla produkcji i odtwarzania profilu tocznego.
 8. Dla $v \leq 125$ km/h: $Ra = 12,5 \mu m$ i $Rz = 50 \mu m$,

Karta parametrów obręczy, kół b i zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych

Tabela 2

Wyszczególnienie				Oznaczenie	Jednostka miary	Wielkość konstrukcyjna	Wielkość naprawcza	Wielkość kresowa
1				2	3	4	5	6
Grubość obręczy	Lokomotywy spalinowe	wszystkie - oprócz serii SM03		0	mm	65 ⁺⁵ ₋₁ ³⁾	>45	30 ¹⁾
		serii SM03					>40	30
Wysokość obrzeża		max.		Ow	mm	28 ^{+0,5} _{-0,5}	28 ^{+0,5} _{-0,5}	36
		min.						25
grubość obrzeża ²⁾				Og	mm	32,5 ^{+0,5} ₀	≥28,5	22
stromość obrzeża ³⁾				q _R	mm	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	5,0
suma grubości obrzeży w zestawie kołowym				Og _L +Og _p ³⁾	mm	65,0 ^{+1,0} ₀	≥53	50 ⁴⁾
odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy w zestawach kołowych normalnotorowych bez obciążenia z ułożyskowaniem:			zewnątrznym	Az ⁵⁾	mm	1360 ⁺² ₀	1360 ⁺² ₀	nie dotyczy
			wewnętrznym			1360 ⁰ ₋₂	1360 ⁰ ₋₂	nie dotyczy
odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy mierzona na wysokości główki szyny w zestawach kołowych normalnotorowych pod obciążonym zestawem z ułożyskowaniem			zewnątrznym	Az' ⁵⁾	mm	nie dotyczy		1357
			wewnętrznym					
Szerokość prowadna obliczana wg wzoru: Ez=Og _L +Og _p +Az'		Zestaw kołowy normalnotorowy		Ez ³⁾⁶⁾	mm	1426	1417÷1426	1410
Bicie osiowe powierzchni koła (dopuszczalne)		Dla prędkości	V≤120	G	mm	1,0		nie dotyczy
Bicie promieniowe powierzchni tocznej (dopuszczalne)		Dla prędkości	V≤120	H	mm	0,5		nie dotyczy

Karta parametrów obręczy, kół bezobrotowych i zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych

Tabela 2 cd

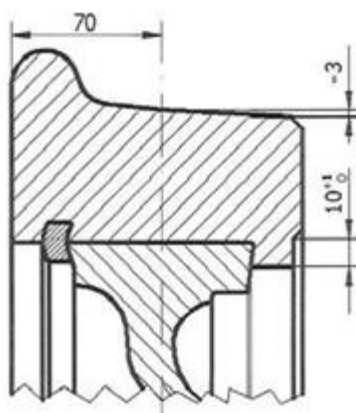
Wyszczególnienie		Oznaczenie	Jednostka miary	Wielkość konstrukcyjna	Wielkość naprawcza	Wielkość kresowa
1		2	3	4	5	6
Szerokość obręczy		b	mm	140^{+1}_0	140^{+2}_3	nie dotyczy
Różnice średnic kół	w zestawie kołowym	D-D'	mm	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	nie dotyczy ⁷⁾
	w wózku			$< 2,0$	$< 2,0$	5,0
	między wózkami			$< 5,0$	$< 5,0$	5,0
Chropowatość powierzchni profilu tocznego		-	μm	Ra=12,5 ⁸⁾ ; Ra=10 ⁸⁾		nie dotyczy
Różnica odległości między płaszczyzną czołową przedpiaścia osi i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy		C-C'	mm	≤ 1		nie dotyczy
Tolerancja zarysu zewnętrznego (patrz rozdział II, rys 2)	w obszarze powierzchni tocznej (Z4) i w zewnętrznym obszarze obrzeża koła (Z2)	-	mm	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	nie dotyczy
	na wierzchołku obrzeża			≤ 1	≤ 1	nie dotyczy
wielkość wpływu plastycznego materiału		s	mm	0	0	6,0
Wielkość płaskiego miejsca lub „nalepu” na okręgu tocznym koła		Op	mm	0	0	1,0
		Lp	mm	0	0	60
Rezystancja zestawu kołowego - maksymalna		Rz	Ω	0,01		nie dotyczy

II. POMIAR I KONTROLA PARAMETRÓW ZESTAWU KOŁOWEGO

§ 1

Pomiar grubości obręczy

- 1) Pomiaru grubości obręczy należy dokonywać w trzech miejscach na obwodzie co ok. 120° w płaszczyźnie okręgu tocznego (CR). Wynik jest średnią arytmetyczną z trzech pomiarów.
- 2) Pomiar grubości obręczy należy wykonać grubościomierzem ultradźwiękowym lub innym przyrządem elektronicznym.



Rys. 6. Miejsce pomiaru grubości obręczy.

§ 2

Pomiar szerokości obręczy

Pomiaru szerokości obręczy dokonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej o odpowiednim zakresie pomiarowym.

§ 3

Pomiar średnicy kół w okręgu tocznym

1. Pomiaru średnicy kół zestawów kołowych można dokonać za pomocą:
 - a) specjalnej przystawki na tokarce podtorowej,
 - b) średnicówki (na zestawach kołowych wybudowanych z pojazdu).
2. Miejsce wykonania pomiaru patrz: Część A, § 5 rys. 4.

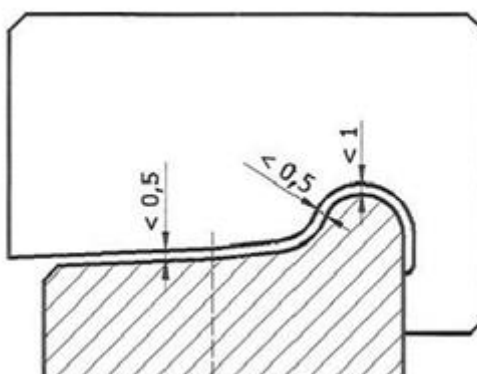
§ 4

Pomiar tolerancji zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego

Pomiar tolerancji zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego wykonuje się za pomocą sprawdzianu zarysu (wykonanego wg ZN-94/PKP-3509-01) i szczelinomierza lub wałeczków pomiarowych. Pomiar wykonać można również przyrządem elektronicznym.

Odchyłki zarysu zewnętrznego obręczy wg PN-K-91045 i wg karty UIC 510-2 nie powinny przekraczać:

- w obszarze powierzchni tocznej (Z4) 0,5 mm.
- na wierzchołku obrzeża (S) 1,0 mm,
- na zewnętrznym obszarze obrzeża koła (Z2) 0,5 mm.



Rys. 7. Pomiar tolerancji profilu tocznego koła zestawu kołowego.

§ 5

Pomiar stanu powierzchni zarysu zewnętrznego (chropowatość)

1. Pomiar stanu powierzchni obrzeża wykonuje się, między innymi, poprzez porównanie tych powierzchni:
 - z wzorcem chropowatości $Ra=12,5$ lub $Rz=50$ dla pojazdów trakcyjnych eksploatowanych z prędkością maksymalną do 125 km/h,
2. Wg PN-87/M-04251 dla stopnia chropowatości 12,5 odpowiada średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości $Ra = 12,5 \mu m$ oraz wysokość chropowatości wg 10 punktów: $Rz = 50 \mu m$, natomiast dla stopnia chropowatości 10 odpowiednio:

$Ra = 10 \mu m$ i $Rz = 40 \mu m$.
3. Sprawdzenie chropowatości powierzchni profilu tocznego może być wykonane również przy użyciu przyrządu elektronicznego.

§ 6

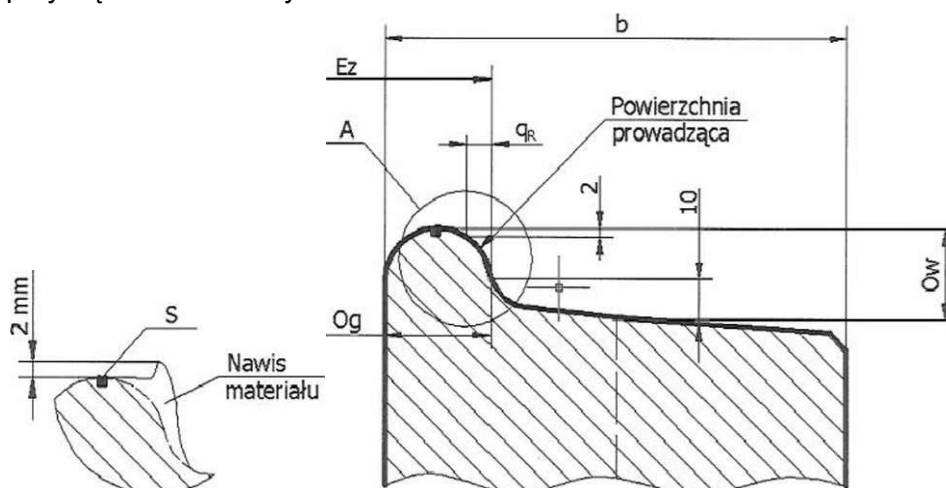
Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obręczy oraz bicia promieniowego w płaszczyźnie okręgu tocznego

Pomiarów tych dokonuje się po zamontowaniu zestawu kołowego w kłach tokarki. Miejsce wykonania pomiaru wg części A, §5 rys. 3. Wielkości bicia sprawdza się czujnikiem pomiarowym o dokładności wskazań 0,01 mm.

§ 7

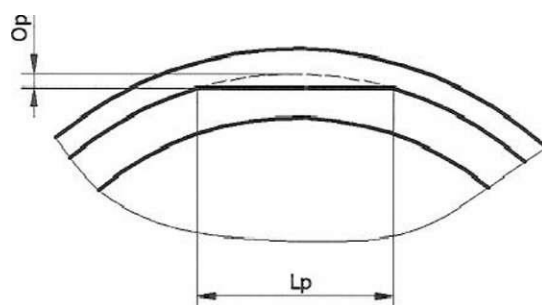
Pomiary grubości obrzeża, wysokości obrzeża, stromość obrzeża i wielkości wytarc (płaskich miejsc) lub nalepów na powierzchni tocznej koła

- Do tych pomiarów służą:
 - suwmiarka wykonana wg ZN-94/PKP-3509-03 lub
 - przyrząd elektroniczny



Rys.8. Miejsce pomiaru parametrów: Og, Ow, q_R

- Jeżeli na zewnętrznym obszarze obrzeża koła (Z2) występuje rozwalcowanie materiału o wysokości większej jak 2 mm powyżej punktu „S” (patrz rys. 8), to obręcz taką należy reprofilować, nawet gdy pozostałe parametry mieszczą się w granicach określonych w Części B, rozdział I, tablica 2.
- Wielkość płaskiego miejsca lub nalepu „Op” ustala się jako różnicę wysokości obrzeża w przekroju (w środku) występowania płaskiego miejsca lub nalepu i w przekroju poza płaskim miejscem lub nalepem.
- Pomiar długości płaskiego miejsca lub nalepu „Lp” wykonuje się przy pomocy suwmiarki uniwersalnej, natomiast „Op” czujnikowym przyrządem do pomiaru płaskich miejsc lub nalepów na okręgu tocznym.

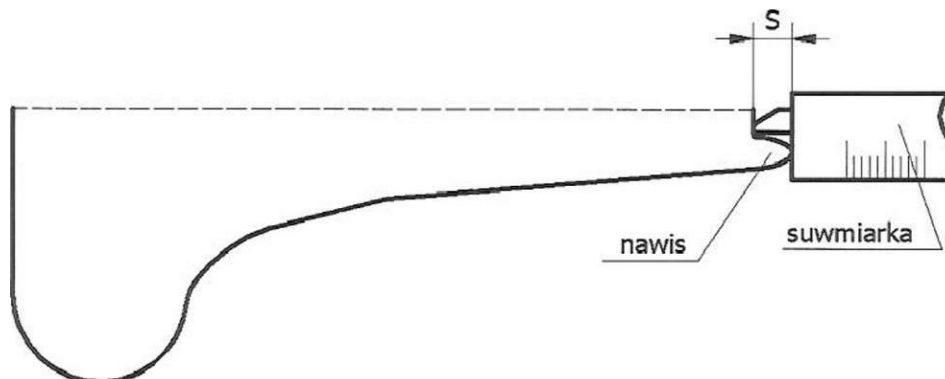


Rys. 9. Pomiar płaskiego miejsca koła

§ 8

Pomiar wypływu plastycznego materiału na krawędzi powierzchni tocznej

Pomiaru dokonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej w sposób pokazany na rys. 10.



Rys. 10. Pomiar wypływu plastycznego materiału na krawędzi powierzchni tocznej.

§ 9

Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy

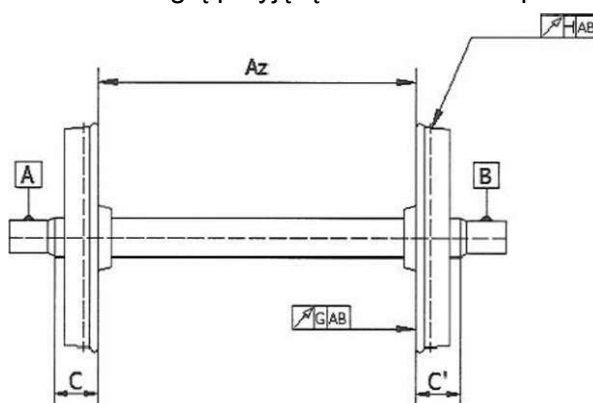
1. Do pomiaru odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy służy specjalny przyrząd wykonany zgodnie z ZN-98/PKP-3509-07.
2. Pomiaru odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy należy dokonać co najmniej w trzech miejscach przesuniętych względem siebie o 120°. Pomiar ten oznaczony jest symbolem **Az** i wykonuje się go w zestawie wybudowanym z pojazdu trakcyjnego. Miejsce pomiaru pokazano na rys. „2a” i „2b” (Część A, § 5, ust. 3). Do karty pomiarowej zgodnej z DSU pojazdu wpisujemy wielkość maksymalną otrzymaną z tych pomiarów.
3. W zestawie kołowym zabudowanym w pojeździe pomiaru odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy dokonuje się na wysokości główki szyny. Pomiar wykonuje się co najmniej trzykrotnie, przetaczając pojazd o 1/3 pełnego obrotu koła. Pomiar ten oznacza się symbolem **Az'**.
4. Dopuszczalne różnice wielkości **Az** lub **Az'** w jednym zestawie kołowym ze względu na występujące bicie osiowe mogą wynosić odpowiednio dla prędkości: $V < 120 \text{ km/h}$ -max. 2 mm, $120 < V < 160 \text{ km/h}$ -max. 1,6 mm.
5. Do karty pomiarowej zgodnej z DSU pojazdu, wpisuje się:
 - dla wymiaru **Az** wielkość maksymalną,
 - dla wymiaru **Az'** wielkość minimalną otrzymaną z tych pomiarów.

§ 10

Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego

Pomiar ten polega na zmierzeniu różnicy odległości między płaszczyzną czołową przedpiaścia osi i wewnętrzną, boczną powierzchnią obręczy jednej i drugiej strony zestawu kołowego. Podczas naprawy zestawu kołowego, jeżeli nie jest wymagane demontowanie łożysk osiowych, dopuszcza się określenie symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego na podstawie zmierzenia różnicy odległości między płaszczyzną czołową wewnętrznego pierścienia zewnętrznego łożyska osiowego.

Pomiar wykonać zgodnie z technologią przyjętą w zakładzie naprawiającym zestaw kołowy.



Rys. 11. Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego i bicia zestawu kołowego ułożyskowania zewnętrznego

§ 11

Ocena obręczy

Obręcz w żadnym miejscu nie może posiadać pęknięć, a na: powierzchni tocznej, zewnętrznym boku obrzeża oraz na łuku przejściowym obrzeża nie może być ubytków materiału, wgnieceń, wyluszczeń materiału powodujących stuki podczas jazdy lub o głębokości: ponad 3 mm (na powierzchni tocznej), ponad 2 mm (na zewnętrznym boku obrzeża oraz na łuku przejściowym).

§ 12

Kontrola kół bosych (zamontowanych na osi)

1. Przeprowadzona jest po zdjęciu obu obręczy i obejmuje pomiar rozstawu i szerokości wieńców kół bosych. Koła niespełniające poniższych wymagań należy zdemontować.
2. Rozstaw wieńców kół bosych.
3. Rozstaw wieńców kół bosych wynika z rozstawu płaszczyzn okręgów tocznych (CR) zestawu kołowego, która wynosi 1500 mm, oraz ukształtowania otworu osadzenia obręczy na koło bosc. Na podstawie dokumentacji w prosty sposób można wyliczyć, że rozstaw osi wieńców kół bosych powinien wynosić 1508 mm (wymiar podawany w dokumentacji konstrukcyjnej). Dla zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych Majkoltrans Sp. z o.o. szerokość wieńca koła bosc wynosi $104 \pm 0,5$ mm, zatem rozstawienie kół bosych nowo wtłoczonych przygotowanych do obręczowania (wymiar A na rys. 12) powinno wynosić

1404 mm. dla zestawów kołowych normalnotorowych. Dla zestawów kołowych szerokotorowych wymiar ten powinien wynosić 1484 mm.

Dla wyżej podanych wymiarów swobodnych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją techniczną pojazdów trakcyjnych, odchyłkę średniokładną w 14 klasie dokładności równą $\pm 1,2$ mm.

Dla przetoczonych zgodnie z ust. 2 niniejszego paragrafu wieńców kół bosych, wielkość konstrukcyjna rozstawu wieńców może być powiększona o sumę połowy różnic wielkości konstrukcyjnej wieńców koła bosego i wielkości rzeczywistej szerokości wieńców obu kół bosych.

Przykład (dotyczy zestawu kołowego normalnotorowego)

Dla wymiaru konstrukcyjnego $A = 1404$ mm rozstaw wieńców kół bosych po obróbce A_1 powinien wynosić:

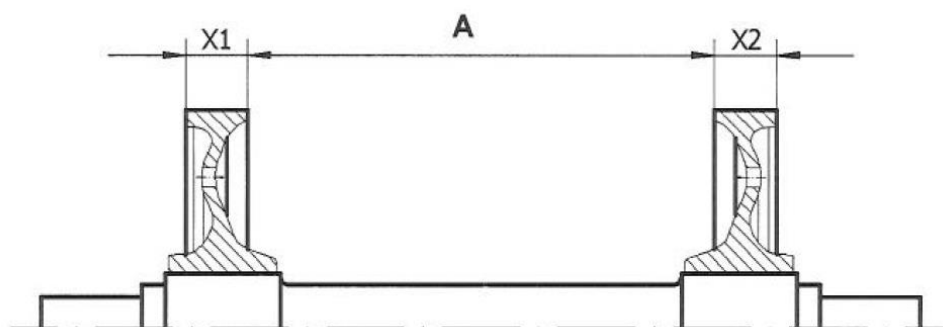
$$A_1 = 1404 + \frac{104 - X1}{2} + \frac{104 - X2}{2}$$

gdzie:

104 – szerokość konstrukcyjna wieńca koła bosego

$X1$ – szerokość rzeczywista wieńca koła bosego lewego

$X2$ – szerokość rzeczywista wieńca koła bosego prawego.



Rys. 12. Pomiar rozstawu kół bosych w zestawie kołowym

4. Szerokość wieńca koła bosego.

Szerokość wieńca koła bosego może być mniejsza od wielkości konstrukcyjnej o 6 mm, z zachowaniem obróbki powierzchni bocznych wieńca maksymalnie po 3 mm na stronę, oraz zachowaniem symetrii kształtu wieńca zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną. Pozostałe wymiary wieńca koła bosego muszą być zgodne z dokumentacją konstrukcyjną. Po wykonaniu obróbki powierzchni bocznych wieńca koła bosego wymagane jest sprawdzenie profilu tzw. „jaskółczego ogona” na zgodność z dokumentacją konstrukcyjną. Sprawdzenia można dokonać za pomocą szablonu lub profilomierza elektronicznego.

5. Średnica koła bosego .

Średnica koła bosego, mierzona co najmniej w trzech miejscach na obwodzie(co 120°) może być mniejsza o 6 mm od wielkości konstrukcyjnej podanej w dokumentacji technicznej. Do oceny należy przyjąć minimalną średnicę wynikającą z pomiarów. W przypadkach wątpliwych ilość pomiarów należy zwiększyć, w celu określenia wymiaru opcjonalnie właściwego.

§ 13

Wymagania dotyczące obręczowania zestawu kołowego

1. Wymagania dotyczące obróbki koła bosego i obręczy.

Koła bosa i obręcze przewidziane do obręczowania muszą spełniać poniższe wymagania.

1.1. Stan powierzchni zewnętrznej koła bosego

Powierzchnia zewnętrzna wieńca koła bosego musi być metalicznie czysta, pozbawiona korozji bez wżerów wgłębnych. Powierzchnie z wżerami należy przetoczyć w zakresie dopuszczalnych tolerancji średnicy zgodnych z PN-92/K-91043. Po tej obróbce należy chronić powierzchnie koła przed zabrudzeniem, aż do momentu obręczowania. Dopuszczalna chropowatość powierzchni zewnętrznej wynosi $Ra = 3,2 \mu m$. Dopuszczalne są miejscowe rysy i inne wady powierzchni wykraczające nieznacznie poza podaną klasę chropowatości lecz nie przekraczające $Ra = 5 \mu m$.

1.2. Stan powierzchni otworu obręczy.

Dopuszczalna chropowatość otworu obręczy wynosi $Ra = 3,2 \mu m$. W szczególności należy sprawdzić, czy krawędzie rowka na pierścień zaciskowy i krawędzie progu oporowego (gładkość i promienie zaokrągleń) zostały wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-91/K-91034.

1.3. Pomiary średnicy i błędów kształtu.

Pomiarów średnicy powierzchni zewnętrznej koła bosego oraz średnicy otworu obręczy w celu określenia wielkości zacisku obręczy na kole bosym, oraz w celu określenia błędów kształtu powierzchni otworu obręczy należy dokonać przy pomocy przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie dokładności pomiarowej co najmniej 0,01 mm. Pomiary należy przeprowadzić w płaszczyznach pomiarowych przedstawionych na rysunkach 8a i 8b. Błędy kształtu powierzchni otworu obręczy powinny mieścić się w poniższych granicach (tabela 3).

Tabela 3

Błędy kształtu koła bosego

Błąd kształtu	Średnica wewnętrzna obręczy	Koło bosa (na średnicy zewnętrznej)
Kołowość	0,15mm	0,1 mm
Walcowość	0,15mm	0,1 mm

Kołowość wg tablicy określamy jako największą różnicę połowy średnic (1 do 4) mierzonych w płaszczyznach (I, II) - wg rys.13.

Jako kołowość otworu obręczy (koła bosego) przyjmujemy największą z kołowości określonych w poszczególnych płaszczyznach.

Walcowość wg tablicy określamy jako różnicę połowy tych samych średnic (1; 2; 3 lub 4) mierzonych co najmniej w trzech płaszczyznach (I, II i III) - wg rys.13. Jako walcowość otworu

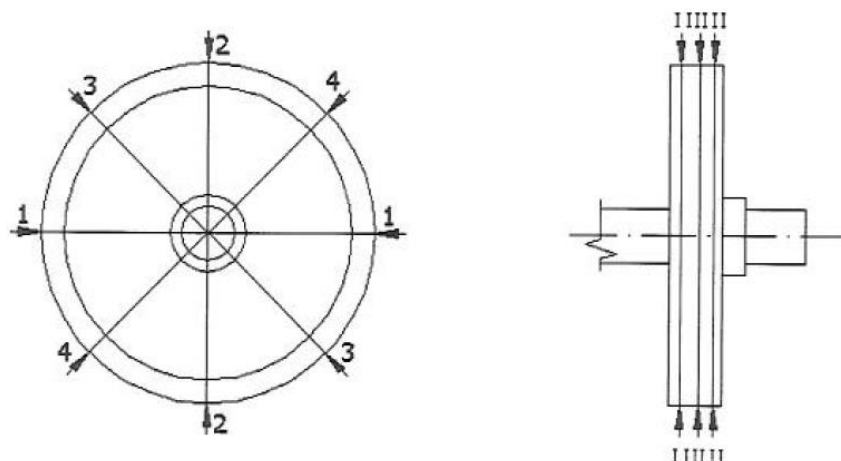
obręczy (koła bosego) przyjmujemy największą z walcowości ustalonych na poszczególnych średnicach.

W przypadku wystąpienia stożkowości otworu obręczy, która może być wynikiem błędów kształtu (walcowości), mniejsza średnica otworu obręczy powinna być od strony wewnętrznej zestawu (po stronie obrzeża). Stożkowość w kierunku odwrotnym jest niedopuszczalna. Średnia wartość średnicy wewnętrznej obręczy D_w , w mm, przygotowanej do nasadzenia na koło bosc przed nagraniem, wynikająca z pomiarów w dwóch płaszczyznach prostopadłych do siebie (płaszczyzny 1 i 2, lub 3 i 4 wg rys.13b), powinna być zawarta w granicach:

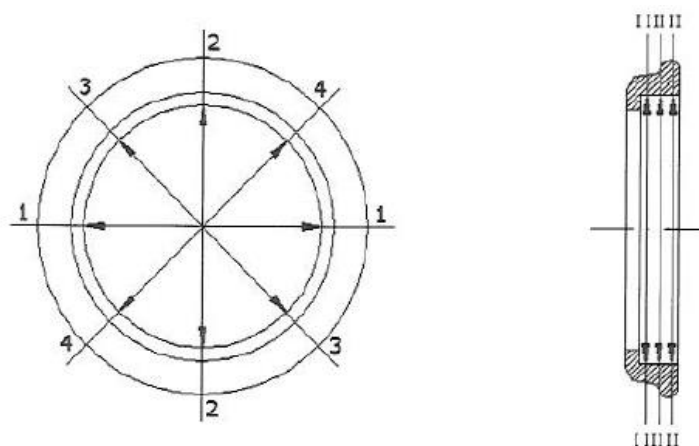
$$D_z - \frac{1,7 D_z}{1000} < D_w < D_z - \frac{1,3 D_z}{1000}$$

gdzie: D_z – średnica zewnętrzna wieńca koła bosego, mierzona w dwóch płaszczyznach prostopadłych do siebie (płaszczyzny 1 i 2 lub 3 i 4 na rys. 13a)

a)



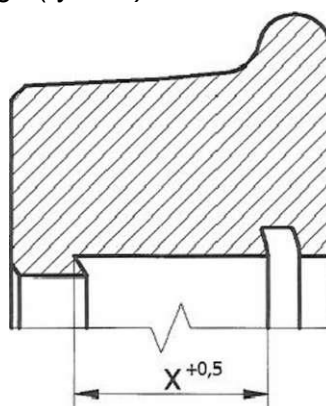
b)



Rys. 13. Miejsce pomiaru średnicy: a) koła bosego, b) obręczy

1.4. Pomiar szerokości otworu obręczy

Nominalna wielość x (rys. 14) powinna być równa rzeczywistej (zmierzonej) szerokości wieńca koła bosego (rys. 12).



Rys. 14. Pomiar szerokości otworu obręczy

§ 14

Badania defektoskopowe

Badania defektoskopowe w zestawach kołowych przeprowadza się metodą ultradźwiękową lub inną metodą badań nieniszczących. Sposób przeprowadzenia badań musi być zgodny z aktualnie obowiązującą instrukcją dla danego przyrządu, którym wykonuje się badania oraz przedmiotowymi instrukcjami przeprowadzania badań defektoskopowych dla określonego typu osi zestawu kołowego. Badaniom podlegają wszystkie osie zestawów kołowych wg wytycznych część A, § 7, ust. 2.3 i 3.1. Badania defektoskopowe należy udokumentować w protokole zgodnym z DSU pojazdu. Po wykonanej naprawie, protokół z wykonanego badania należy dołączyć do „Karty zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego”.

1

§ 15

Pomiar rezystancji elektrycznej

Pomiar rezystancji elektrycznej można przeprowadzać między innymi:

- metodą techniczną (tzw. układ poprawnie mierzonego napięcia), przez pomiar spadku napięcia między kołami zestawu, aby wskazania woltomierza znajdowały się powyżej połowy skali zakresu pomiarowego; zaleca się aby do pomiarów używać miliwoltomierza o najmniejszym zakresie pomiarowym do 1 mV, a źródło zasilania układu pomiarowego miało możliwość regulacji natężenia prądu w zakresie 5-30 A. Po wykonaniu pomiarów, rezystancję zestawu kołowego należy obliczyć wg poniższego wzoru:

$$R_Z = \frac{U_V}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}$$

gdzie:

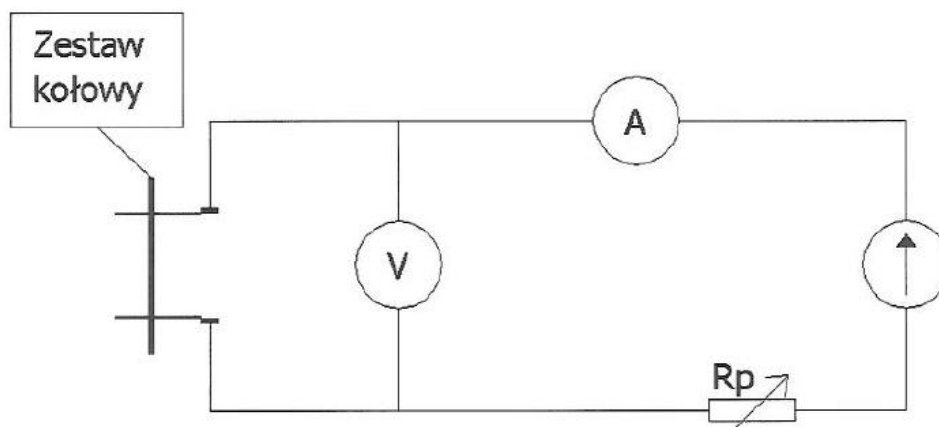
R_Z - rezystancja zestawu kołowego

I_A - prąd wskazany przez amperomierz

U_V - napięcie wskazane przez woltomierz

R_V - rezystancja wewnętrzna woltomierza na zakresie pomiarowym przyjętym do pomiaru

- mostkiem Thomsona pod warunkiem, że zakres pomiarowy mostka umożliwia pomiar oporności zestawu kołowego,
- uniwersalnym przyrządem do pomiaru wielkości elektrycznych, pod warunkiem, że zakres pomiarowy przyrządu umożliwia pomiar rezystancji zestawu kołowego.



gdzie: R_p – regulacja natężenia prądu

Rys. 15. Schemat połączenia przy sprawdzeniu rezystancji zestawu kołowego.

Zaciski pomiarowe należy mocować do obu obręczy w sposób pewny, a miejsca mocowania zacisków powinny być oczyszczone. Zestaw kołowy podczas pomiaru powinien być odizolowany od podłoża metalowego (np. od szyn). Należy zadbać o to, ażeby przewody użyte do wykonania obwodu były jak najkrótsze. Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania pomiaru rezystancji powinny posiadać klasę dokładności („uchyb względny”):

- amperomierz, woltomierz, przyrząd uniwersalny - nie więcej niż 1,5,
- mostek Thomсона - nie więcej niż 1,0.

Pomiar rezystancji elektrycznej przeprowadzać w przypadkach określonych w części A, § 7 ust. 3.1.

§ 16

Ocena osadzenia (poluzowania) obręczy

1. Kontrola osadzenia obręczy polega na:

- a) kontroli dźwiękowej,
- b) kontroli ustawienia znaków kontrolnych,
- c) kontroli osadzenia pierścienia zaciskowego,
- d) sprawdzeniu występowania rdzy lub śladów przegrzania,
- e) sprawdzeniu prawidłowej rezystancji zestawu kołowego.

Kontrolę osadzenia obręczy przeprowadza się zgodnie z częścią A; § 7 ust 2.1.

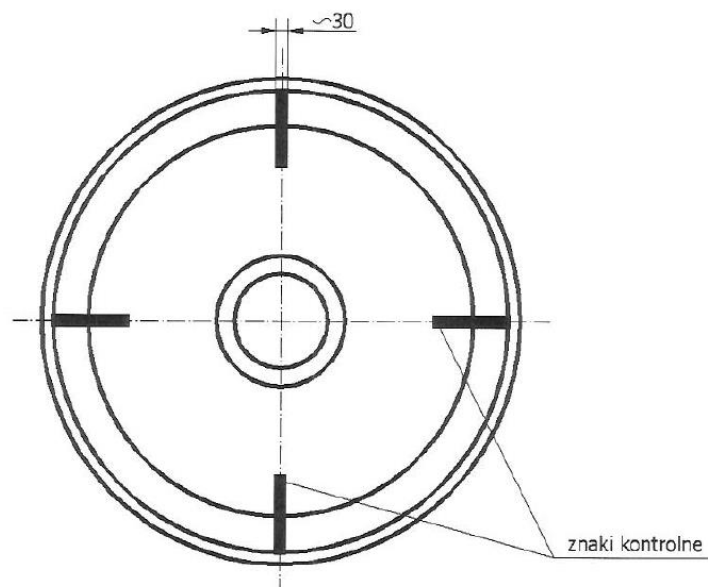
1.1. Kontrola dźwiękowa.

Kontroli dokonuje się przez ostukanie młotkiem w kilku miejscach na obwodzie obręczy. Zestaw powinien spoczywać swobodnie na odcinku toru lub płycie. Obręcz jest prawidłowo osadzona jeżeli dźwięk jest czysty, metaliczny. Obręcz może być nieprawidłowo osadzona jeżeli dźwięk jest głuchy i brzęczący.

1.2. Kontrola ustawienia znaków kontrolnych.

Znaki kontrolne (rys. 16) na kole bosym i obręczy - cztery namalowane białe paski powinny się wzajemnie przedłużać.

Niedopuszczalne jest przesunięcie w eksploatacji znaków kontrolnych.



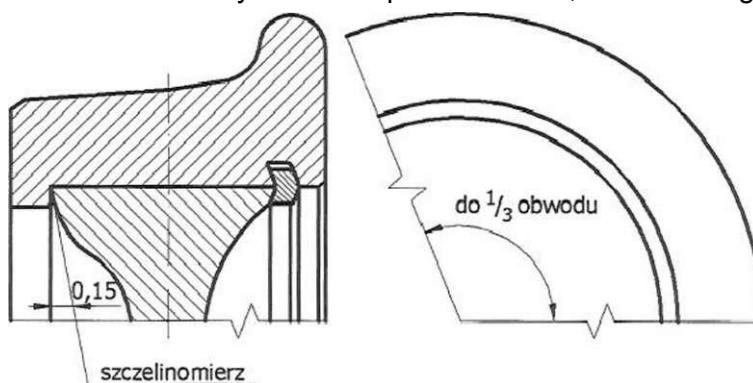
Rys. 16. Usytuowanie znaków kontrolnych w zestawie kołowym obręczowanym.

1.3. Kontrola osadzenia pierścienia zaciskowego.

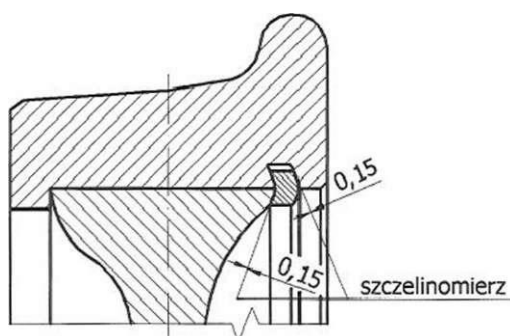
Kontrola osadzenia pierścienia zaciskowego polega na sprawdzeniu prawidłowości jego ułożenia i zawalcowania.

Dopuszcza się szczelinę o szerokości nie większej niż 0,15 mm:

- a) pomiędzy progiem oporowym obręczy a kołem bosym (rys. 17) na odcinku nie większym niż $\frac{1}{3}$ obwodu koła, przy czym największa szerokość szczeliny nie może przekraczać 0,4 mm na długości 100 mm,
- b) pomiędzy dogiętą wewnętrzną krawędzią obręczy i pierścienia zaciskowego oraz pomiędzy pierścieniem zaciskowym i wieńcem koła bosego (tzn. po obydwóch stronach pierścienia zaciskowego, w miejscu jego osadzenia) (rys. 18), na odcinku nie większym niż $\frac{1}{3}$ obwodu koła; największa szerokość szczeliny nie może przekraczać 0,4 mm na długości 100 mm,

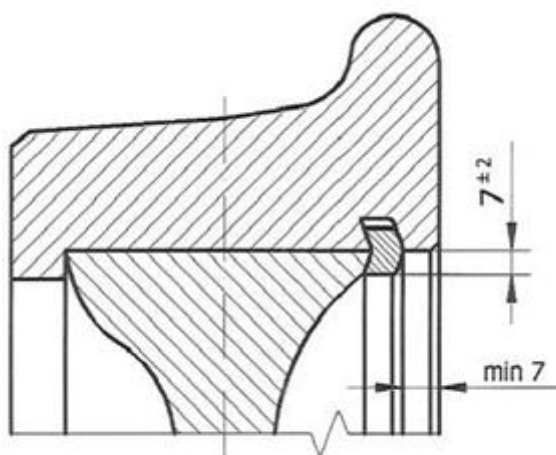


Rys. 17. Pomiar szczeliny między progiem oporowym obręczy a kołem bosym



Rys. 18. Pomiar szczeliny między pierścieniem zaciskowym a dogiętą krawędzią obręczy i kołem bosym

Pierścień zaciskowy na długości co najmniej 2/3 obwodu koła powinien wystawać z rowka na wysokość 7mm z tolerancją ± 2 ; odległość między pierścieniem zaciskowym a boczną zawałcowaną powierzchnią obręczy powinna być większa od 7mm (rys.19). Odstęp między końcami pierścienia zaciskowego nie może być większy niż 5mm.



Rys. 19. Prawidłowość osadzenia pierścienia zaciskowego.

1.4. Kontrola występowania rdzy lub śladów przegrzania.

W obu przypadkach kontroli dokonuje się wzrokowo. Obręcz uważa się za prawidłowo osadzoną gdy występowanie rdzy między obręczą i kołem bosym jest na długości mniejszej niż 1/3 obwodu. Obręcze przegrzane posiadają ciemnobłękitną barwę i częściowo lub całkowicie wypalony lakier. Dalsza eksploatacja obręczy jest możliwa wyłącznie wtedy, gdy nie nastąpiło jej przesunięcie na kole. W tym celu, należy sprawdzić osadzenie obręczy wszystkimi metodami opisanymi w niniejszym § (uwaga: kontroli ustawienie znaków kontrolnych dokonuje się, jeżeli są czytelne) - ze szczególnym uwzględnieniem rezystancji zestawu kołowego - a także dodatkowo należy zmierzyć w zestawie kołowym parametr **Az**.

1.5. Kontrola prawidłowej rezystancji.

Pomiary wykonane wg §14 muszą wykazać wartość rezystancji zgodną z Załącznikiem 1 Tablica 1. Podczas przeglądów okresowych pomiary rezystancji wykonywać tylko w przypadku wystąpienia wątpliwości w ocenie wg punktów 1.1. do 1,4,

W zestawie kołowym nie spełniającym chociażby jednego z wymagań podanych w punktach 1.1. do 1.5. niniejszego załącznika, obręcz należy wymienić.

§17

Kontrola wyważenia zestawu kołowego

1. Ogólne zasady wyważania kół oraz kompletnych zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych.
 - a) Nowe koła bosc oraz nowe i eksploatowane kompletne zestawy kołowe z kołami obręczowymi należy poddać wyważeniu.
 - b) Dla zestawu kołowego eksploatowanego wyważenie należy przeprowadzić tylko po wymianie jego części składowej.
 - c) Kryteria do przeprowadzania wyważania kół bosych oraz zestawów kołowych (nowych i eksploatowanych) zawarte są w Tabelcy 1.16., natomiast dopuszczalne wartości niewyważenia odpowiednio w Tabelcy 2.16 i 3.16.
 - d) Zestaw kołowy z napędem wiązardowym należy wyważać statycznie bez względu na osiąganą prędkość. Wartość dopuszczalnego momentu niewyważenia przyjąć zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

Tabela 4

Wyważanie kół i elementów zestawów kołowych

Rodzaj pojazdu	Konstrukcyjna prędkość pojazdu [km/h]	Rodzaj kół w zestawie kołowym	Wyważanie statyczne kół	Wyważanie zestawów kołowych	
			Koła bosc	Statyczne	dynamiczne
			obrobione ostatecznie		
Pojazdy trakcyjne	Do 120	Obręczowane	X	X	-

2. Sposoby korygowania niewyważenia zestawów kołowych po przeobrzowaniu."
 - a) Po zdjęciu zużytych obręczy, w przypadku braku oznaczenia wartości momentu niewyważenia na kole bosym, zestaw kołowy (tylko z samymi kołami bosymi na osi) należy poddać kontrolnemu wyważeniu statycznemu. W zestawie kołowym niespełniającym wymagań dopuszczalnych wartości niewyważenia wg tablicy 6. należy przeprowadzić korektę masy niewyważonej. Nadmiar masy niewyważonej kół bosych usunąć poprzez obróbkę skrawaniem w miejscach pokazanych na rysunku 20. Zestawy, w których należałoby skorygować moment niewyważenia większy niż 1 kgm nie nadają się do dalszej eksploatacji.
 - b) Po montażu nowych obręczy należy przeprowadzić korekcję wyważenia zestawu kołowego zgodnie z wymaganiami wg tablicy 4. Wartości momentu niewyważenia zestawu kołowego nie mogą być większe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 6
- MKT – 9 – Instrukcja pomiarów i oceny technicznej zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych MAJKOLTRANS Sp. z o.o.

Nadmiar masy niewyważonej należy usunąć poprzez mimośrodowe wytoczenie obręczy po zewnętrznej stronie czołowej, z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowania obręczy przez producenta. Korekcję wyważenia zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 20

- c) Nie dopuszcza się umieszczania dodatkowych odciaźników wyważających poprzez spawanie, wykonywania otworów w kołach zestawu a także nie dopuszcza się obróbki wiórowej na kole bosym w zmontowanym zestawie kołowym, Zaspawywanie już istniejących otworów jest zabronione.

Tabela 5

Dopuszczalny moment niewyważenia kół bosych

Typ koła	Prędkość konstrukcyjna pojazdu [km/h]	Dopuszczalny moment niewyważenia [kgm]
Koła bose oraz koła bezobrzęczowe	Poniżej 140	0,125
Koła bose zestawów napędnych	Niezależne od prędkości	0,125

Tabela 6

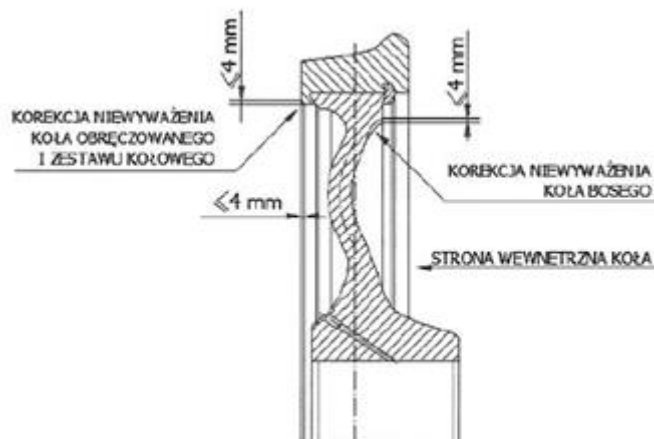
Dopuszczalny moment niewyważenia zestawów kołowych

Prędkość konstrukcyjna pojazdu [km/h]	Dopuszczalny moment niewyważenia	
	Statyczne wyważanie zestawu kołowego	Dynamiczne wyważanie zestawu kołowego
Poniżej 140	0,250 [kgm]	0,125 [kgm]

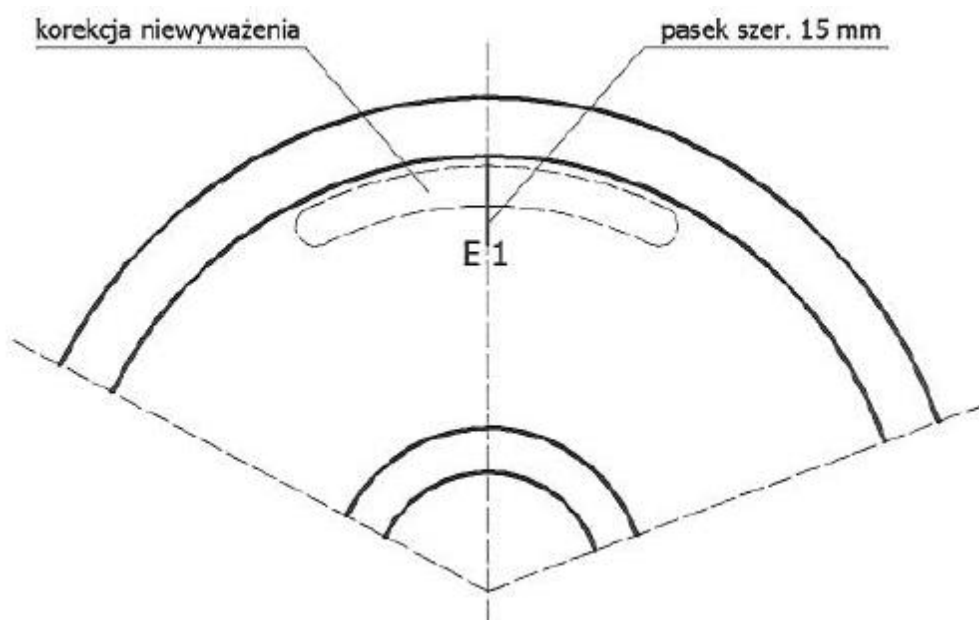
3. Sposoby korygowania niewyważenia zestawów kołowych po wymianie koła bosego. Do wymiany mogą być użyte koła bose, które wcześniej należy wyważyć zgodnie z wymaganiami wg tablicy 4. Wartości momentów niewyważenia montowanych kół nie mogą być wyższe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 5. Nadmiar masy niewyważonej elementów zestawu kołowego należy usunąć poprzez obróbkę skrawaniem, z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowania koła przez producenta. Korekcję wyważenia elementów zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 20. Nie dopuszcza się umieszczania dodatkowych odciaźników wyważających poprzez spawanie oraz wykonywania otworów w kołach zestawu. Montaż kół bosych (lub bezobrzęczowych) na osi należy przeprowadzić w ten sposób, ażeby reszkowe masy niewyważone dwóch kół znajdowały się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś kół) i po tej samej stronie osi symetrii osi zestawu kołowego. Reszkowa masa niewyważona montowanych w zestawie kołowym kół zębatach lub tarcz hamulcowych powinna znajdować się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś kół zestawu) co masy niewyważone kół i powinna być położona do nich przeciwnie, odnosząc do osi symetrii osi zestawu kołowego.
4. Po montażu zestaw kołowy należy poddać wyważaniu kontrolnemu wg wymagań tablicy 4. Wartości momentu niewyważenia zestawu kołowego nie mogą być większe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 6. W przypadku nadmiaru masy niewyważonej, korektę niewyważenia przeprowadzić poprzez obróbkę skrawaniem, z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowania koła przez producenta. Korekcję wyważenia zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 20.

5. Znakowanie wartości momentu niewyważenia. Położenie masy niewyważonej (dopuszczalnej) koła bosego należy zaznaczyć promieniowo farbą w formie paska o szerokości 15 mm, przechodzącego przez środek masy niewyważonej. Pod paskiem należy wybić symbol wielkości niewyważenia:

E1 - przy niewyważeniu szcążkowym $< 0,050$ kgm, E2 - przy niewyważeniu szcążkowym $< 0,075$ kgm, E3 - przy niewyważeniu szcążkowym $< 0,125$ kgm. Sposób oznaczenia pokazano na rys. 21. Do znakowania nie należy stosować znaczników z ostrymi krawędziami. Rzeczywistą wartość masy niewyważonej zestawu kołowego należy wpisać (1) zgodnie z DSU pojazdu.



Rys. 20. Miejsce korekcji masy niewyważonej koła obręczowanego.



Rys. 21. Cechowanie niewyważenia koła bosego

§ 18

Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych

1. Suwmiarka (w tym również elektroniczna) do pomiaru parametrów geometrycznych zarysu obręczy kół zestawów kołowych.
2. Sprawdzian suwmiarki do pomiaru parametrów geometrycznych zarysu obręczy kół zestawów kołowych.
3. Ultradźwiękowy przyrząd do pomiaru grubości obręczy.
4. Średnicówka (w tym również elektroniczna) do pomiaru średnicy kół w okręgu tocznym.
5. Przyrząd (w tym również elektroniczny) do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych.
6. Sprawdzian przyrządu do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych.
7. Suwmiarka uniwersalna (w tym również elektroniczna) o zakresie pomiarowym do 300 mm z noniusem 0,1 mm.
8. Komplet wzorców chropowatości (lub elektroniczne przyrządy do pomiaru chropowatości „Ra” i „Rz”).
9. Narzędzia do sprawdzania zarysów zewnętrznych obręczy
 - dla profilu tocznego bazowego EN17315-S1002/h28/e32,5/6,7%:
 - a) sprawdzian roboczy SR-28UIC
 - b) przeciwsprawdzian roboczy PR-28UIC
 - c) sprawdzian kontrolny SK-28UIC
 - d) wzorzec MNR-28UIC.

Dla profili pochodnych przywołanych w niniejszej instrukcji należy wykonać narzędzia do sprawdzania w zależności od stosowanych typów profili tocznych.
10. Szczelinomierz.
11. Czujniki zegarowe lub elektroniczne z działką elementarną 0,01 mm.
12. Woltomierz i amperomierz lub mostek Thomsona.
13. Defektoskop.
14. Sprawdzian ultradźwiękowego przyrządu do pomiaru grubości obręczy.

Przyrządy i narzędzia pomiarowe stosowane w procesie pomiarów parametrów zestawów kołowych podlegają sprawdzaniu zgodnie z odpowiednimi przepisami.

III. NAPRAWA ZARYSU ZEWNĘTRZNEGO KOŁA ZESTAWU KOŁOWEGO

1. Naprawę zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego obligatoryjnie przeprowadza się w przypadku osiągnięcia przez przynajmniej jeden z parametrów charakterystycznych dla zarysu obrzeża (Og , $Ów$ lub q_R) wielkości kresowej.
2. W trakcie eksploatacji zestawu kołowego, w przypadku przekroczenia dolnej wartości wielkości kresowej parametru Az' wynikające ze spęczenia materiału, dopuszcza się toczenie wewnętrznych powierzchni obręczy - w granicach dopuszczalnych szerokości obręczy - pod warunkiem, że po takim toczeniu wykonana zostanie naprawa zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego.
3. Zabronione jest stosowanie innych metod naprawy zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego niż opisane w niniejszej Instrukcji.

§ 1

Przywrócenie zarysu zewnętrznego bazowego koła zestawu kołowego

1. Naprawa tą metodą polega na usunięciu w drodze obróbki skrawaniem materiału obręczy z powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej w celu doprowadzenia zarysu obręczy do zarysu bazowego zgodnego z PN-EN 13715:2006.
2. Dla kół obręczowanych przed toczeniem profilu tocznego koła zestawu kołowego na zgodny z PN-EN 13715:2006 dopuszcza się zastosowanie napawania obrzeża obręczy wykonywanego na podstawie dokumentacji technologicznej zatwierdzonej. właściwą do spraw utrzymania taboru trakcyjnego

§ 2

Uzyskanie zarysu zewnętrznego pochodnego koła zestawu kołowego

1. W celu uzyskania minimalnej grubości materiału przewidzianego do zdjęcia podczas toczenia zarysu zewnętrznego koła zestawu kołowego oraz wydłużenia jego czasu eksploatacji dopuszcza się przetoczenie obręczy zestawu kołowego na mniejszy wymiar Og wg szablonów pośrednich stopniowanych w zakresie $Og = 32,5$ $28,5$ zgodnie z PN-EN 13715:2006, będących profilami pochodnymi od profilu EN 13715 - S1002 / H28 / e32,5/6,7%.
2. O wyborze szablonu do toczenia oszczędnego decyduje użytkownik uwzględniając między innymi wielkość i tempo zużycia obręczy, warunki pracy oraz cechy konstrukcyjne pojazdu.
3. Przy toczeniu profilu pochodnego muszą być zachowane kryteria dopuszczalnych różnic średnic kół zestawu kołowego (wg części B, rozdział I).

IV. WYKAZ ORAZ WZORY PODSTAWOWYCH DOKUMENTÓW

1

1. ~~W procesie utrzymania zestawów kołowych pojazdów szynowych należy sporządzać i prowadzić, według załączonych wzorów, następujące dokumenty:~~
 - 1.1. ~~„Karta zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” (wzór nr 1) – tryb postępowania zgodnie z częścią A; § 8.~~
 - 1.2. ~~„Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie” (wzór 2).~~
 - 1.3. ~~„Protokół z przeprowadzonego badania defektoskopowego osi zestawu kołowego” (wzór 3).~~
 - 1.4. ~~„Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji” (wzór 4).~~
2. ~~„Karta zestawu kołowego ...” (Wzór 1) i „Karta pomiarowa parametrów zestawu kołowego po naprawie” (Wzór 2) powinny być na jednej kartce – „Wzór 1” jako awers, „Wzór 2” jako rewers.~~
3. ~~Oryginały kart wg „Wzoru 1”, „Wzoru 2” oraz „Wzoru 4” strona 1/2 należy wykonać w formacie A3.~~

Wzór 1

Nr egzemplarzu karty dla danego zestawu kołowego		Karta Zestawu Kołowego pojazdu trakcyjnego		Typ zestawu kołowego	Producent zestawu kołowego	Stempel i podpis jednostki zakładającej kartę
				Nr zestawu kołowego		
				Numer osi zestawu kołowego	Rok budowy zestawu kołowego	
Gatunek materiału osi		Gatunek materiału obręczy/koła bezobrzęczowego			Gatunek materiału koła bosego	
Lp.	Data		Numer kolejny zestawu w pojeździe (od kabiny A)	Rodzaj uszkodzenia, nieprawidłowość, przekroczenie dopuszczalnych parametrów itp.	Opis i data wykonania naprawy, pieczęć zakładu wykonującego naprawę i podpis upoważnionego pracownika	
	zamontowania na pojeździe	wymontowania z pojazdu				
1.—						
2.—						
3.—						
4.—						
5.—						
6.—						

Seria (nazwa pojazdu).....

Numer pojazdu.....

Wzór nr 2

KARTA POMIARÓW PARAMETRÓW ZESTAWU KOŁOWEGO PO NAPRAWIE

WYNIKI POMIARÓW KONTROLNYCH		Wyszczególnienie dokonanych pomiarów (w mm) i badań																																							
		Średnica koła w okręgu tocznym		Szerokość obręczy		Grubość obręczy		Grubość obrzeża		Bicie boczne obręczy		Bicie promieniowe obręczy		Średnica koła bosego		Szerokość wienca koła bosego		Odległość między wewn. powierzchniami obręczy		Odległość między wewn. powierzchniami obręczy		Odległość między zarysami obręczy		Symetria rozstawu kół		Różnica średnic kół		Stromość obrzeża		Wyniki badania wyważania zestawu		Rezystancja zestawu		Rozstaw kół bosych		Uwagi		Stempel zakładu wykonującego pomiary		Podpis pracownika wykonującego pomiary	
		D	D'	B	B'	O	Og [e]*	G	H	D1	X1	X2	Az	Az'	Ez	C-C'	D-D'	g _R		[ohm]	A **)																				
		[d]*		[f]*																																					
Lp	data	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P		

[]* — oznaczenia zgodne z EN 13715:2006; **) — pomiary wykonać przed założeniem obręczy

Wymiary liniowe podawać w nim.

Wzór nr 3

Protokół z przeprowadzonego badania defektoskopowego osi zestawu kołowego

Nr

Numer zestawu kołowego z lokomotywy / seria-numer/

Typ aparatu:

Głowice:/.....

Nr głowic:/.....

Wzmocnienie (w):

Impuls (i):

Metoda:

Nr osi:

Zbadana oś: posiada/nie posiada wad(y)*

* niepotrzebne skreślić

Data przeprowadzonego badania:

Uprawniony do badań/nr uprawnienia:

(pieczęć + podpis)

Seria (nazwa pojazdu).....

Wzór nr 4

Numer pojazdu.....

Strona 1/2

Lp.	Data pomiaru (km)	Strona pojazdu trakejnego	nr zestawu kołowego																																Nazwisko i podpis wykonującego pomiar	Uwagi
			Grubość obręczy				Wysokość obrzeża				Grubość obrzeża				Stromość obrzeża				Suma grubości obrzeży				Średnica koła w okręgu tocznym				Odległość między wewnętrznymi powierzchniami zarysu				Odległość między zewnętrznymi powierzchniami zarysu					
			O				Ow [h]*				Og [e]*				q _R				Og _L +Og _P [e _L +e _P]*				D [d]*				Az'				Ez					
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1.		P																																		
		F																																		
2.		P																																		
		F																																		
3.		P																																		
		F																																		
4.		P																																		
		F																																		
5.		P																																		
		F																																		

Informacje dotyczące wpływu plastycznego materiału „s” i płaskich miejsc lub nalewów „Op” umieszczać w rubryce „Uwagi”

[]* – oznaczenia zgodne z EN 13715:2006

KARTA POMIARÓW PARAMETRÓW ZESTAWU KOŁOWEGO W TRAKCIE EKSPLOATACJI

Seria (nazwa) pojazdu.....			
Nr pojazdu			
Sprawdzenie osadzenia obróczy zestawu kołowego.	Data sprawdzenia	Podpis	Wynik sprawdzenia
Czystość dźwięku obróczy			
Poprawność ustawienia znaków kontrolnych			
Prawidłowość osadzenia pierścienia zaciskowego			
Występowanie rdzy			
Badania defektoskopowe osi zestawu kołowego	Data sprawdzenia	Podpis	Ocena pomiaru / nr protokołu

Wzór nr 5

Arkusz pomiarowy zużycia zarysu obręczy

Typ oraz numer pojazdu:

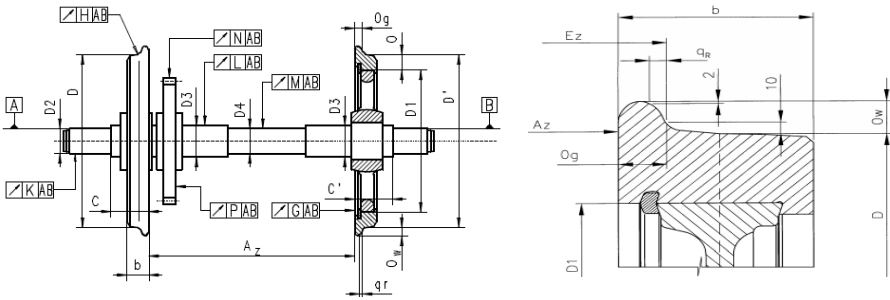
Numer zestawu kołowego:

.....

.....

.....

.....



Lp.	Określenie pomiaru	wymiar konstr.	wymiar dop. po naprawie	wymiar kresowy	Wielkości zmierzone							
					Wózek 1-7)				Wózek 2-7)			
					Zestaw 1		Zestaw 2		Zestaw 1		Zestaw 2	
					L	P	L	P	L	P	L	P
Okręgi toczne												
1)	Średnica D, D'	1100 ± 1	≥1040	1010								
2)	Różnica średnic okręgów tocznych w zestawie kołowym	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 1								
3)	Różnica średnic okręgów tocznych w wózku	≤ 2	≤ 2	≤ 5								
4)	Różnica średnic okręgów tocznych między wózkami	≤ 5	≤ 5	≤ 5								
Obręcze												
5)	Grubość obręczy O	75 ⁺⁵ ₋₁	≥ 45	30 ⁻¹⁾								
6)	Szerokość obręczy b	140 ⁺¹ ₀	140 ⁺² ₋₃	-								
7)	Ogłębłość między wewnętrznymi płaszczyznami obręczy Az ²⁾	-	-	1357-1363								
8)	Wysokość obrzeża O _w	28 ± 0,5	28 ± 0,5	25 ÷ 36								
9)	Grubość obrzeża O _g	32,5 ^{+0,5} ₀	≥ 28,5	22								
10)	Stromość obrzeża q _f	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	6,5								
11)	Suma grubości dwóch obręży O _g L+O _g P	65,0 ⁺¹ ₀	≥ 53	50 ⁻³⁾								
12)	Odległość między zarysami obrzeży wieńców E _z ^{4),5),6)}	1426 ⁰ ₋₁	1417÷1426	1410								
13)	Wielkość nawisu materiałowego s	0	0	6,0								
14)	Wielkość płaskiego miejsca na okręgu tocznym O _p	0	0	1,0								
15)	Wielkość „nalepu” na okręgu tocznym L _p	0	0	60								

Zarys zewnętrzny obręczy S1002 wg PN-EN1371

1) – Lokomotywa z zestawami kołowymi o grubości obręczy <40mm, może być eksploatowana z prędkością nie większą niż 80km/h;

2) – Odległość Az’ – odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy mierzona na wysokości główki szyny zestawu obciążonego (zestaw zabudowany w pojeździe);

3) – W zależności od Az i Ez;

4) – Nie dotyczy zarysu 28AC10 i 28AC15;

5) – Wielkość naprawcza zależy od grubości obrzeża uzyskanego podczas naprawy profilu tocznego. Dla pełnego zarysu typu PN-EN 13715 – S1002/h28/e32,5/6,7% obowiązuje wielkość konstrukcyjna Ez=1426⁰₋₁ dla zestawu kołowego normalnotorowego;

6) – Przy obliczaniu szerokości prowadnej Ez, należy pomierzyć Az’ na wysokości główki szyny w zestawie zabudowanym w pojeździe trakcyjnym (pod obciążeniem);

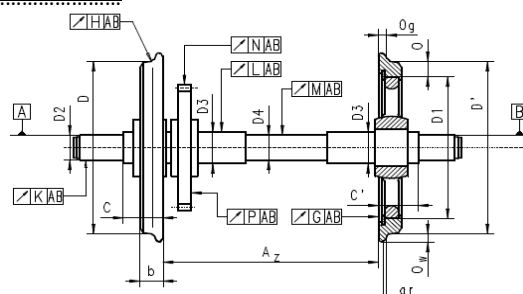
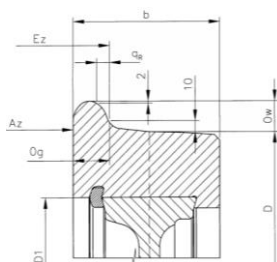
7) – Strona lewa-prawa stojąc przodem do długiej maski, wózek 1 – wózek znajdujący się pod długą maską, wózek 2 – wózek znajdujący się pod krótką maską.

data pomiaru		data odbioru		wzór nr	strona
dokonujący pomiaru		odbierający		5	1/1

Wzór nr 6

-- Arkusz pomiarowy zestawu kołowego lokomotywy

Typ oraz numer pojazdu: Nr zestawu kołowego



Lp.	Określenie pomiaru		wymiar konstr.	wymiar dop. po naprawie	wymiar kresowy	Strona		Uwagi
						A	B	
1.	Okręgi toczne	Średnica D, D'	1100±1	1050	1010			
2.		Bicie promieniowe H	≤0,5	≤0,5	-			
3.		Różnica średnic okręgów tocznych D-D'	≤0,5	≤0,5	-			1)
4.	Obręcze	Bicie boczne płaszczyzn obręczy G	≤1,0	≤1,0	-			
5.		Grubość obręczy O	75 ⁺⁵ ₋₁	≥45	30			2)
6.		Szerokość obręczy b	140 ⁺³ ₀	140 ⁺² ₋₃	-			
7.		Średnica koła bosego D1	950 ⁰ _{-0,15}	≥944	-			
8.		Odległość między wewn. płaszczyznami obręczy A _z	1360 ⁺² ₀	1360 ⁺² ₀	-			3)
9.		Odległość między wewn. płaszczyznami obręczy A _z '	-	-	1357-1363			3)
10.		Wysokość obrzeża O _w	28±0,5	28±0,5	25+36			
11.		Grubość obrzeża O _g	32,5 ^{+0,5} ₀	≥28,5	22			
12.		Stromość obrzeża q _r	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	10,8 ^{+0,2} _{-0,3}	6,5			
13.		Symetria kół względem pionowej osi zestawu C-C'	≤1	≤1	-			
14.		Suma grubości dwóch obrzeży O _{g1} +O _{g2}	65 ⁺¹	≥53	50 ⁻⁴⁾			
15.		Odległość między zarysami obrzeży wieńców E _z	1426 ⁰ ₋₁	1417+1426	1410			5)-6)
16.		Chropowatość powierzchni profilu tocznego R _a	12,5	-	-			
17.		Wielkość nawisu materiałowego s	0	0	6			
18.		Wielkość płaskiego miejsca na okręgu tocznym O _p	0	0	1			
19.		Wielkość „nalepu” na okręgu tocznym L _p	0	0	60			
20.	Czopy osiowe	Średnica D2	160 ^{+0,068} _{+0,043}	160 ^{+0,068} _{+0,043}	-			
21.		Stożkowość	0,03	0,03	-			
22.		Owalność	0,03	0,03	-			
23.		Bicie promieniowe K	0,2	0,2	-			
24.	Czopy zawieszenia silnika trakcyjnego	Średnica D3	175 ^{-0,310} _{-0,410}	170,5	-			
25.		Stożkowość	0,2	0,2	-			
26.		Owalność	0,2	0,2	-			
27.		Bicie promieniowe L	0,015	0,02	-			
28.	Część środkowa osi	Średnica D4	170	170	-			
29.		Strzałka ugięcia	1,0	1,0	-			w środku osi
30.		Bicie promieniowe M	0,5	2,0	-			w środku osi
31.	Koło zębate	Bicie promieniowe N	0,3	0,5	-			
32.		Bicie boczne wieńca koła P	0,3	0,5	-			
33.		Pomiar koła przez 8 zębów	228,86 + 228,99					
34.	Kontrola osadzenia obręczy zestawu	Czystość dźwięku obręczy						
35.		Poprawność ustawienia znaków kontrolnych						
36.		Poprawność osadzenia pierścienia zaciskowego						
37.		Występowanie rdzy						
38.	Oporność elektryczna zestawu [Ω]		0,01	0,01	-			

Zarys zewnętrzny obręczy S1002 wg PN-EN1371

- 1) Dopuszczalna różnica średnic kół w zestawie kołowym $\leq 0,5\text{ mm}$, w wózku $\leq 2\text{ mm}$, między wózkami $\leq 5,0\text{ mm}$.
- 2) Lokomotywa z zestawami kołowymi o grubości obręczy $\leq 40\text{ mm}$, może być eksploatowana z prędkością nie większą niż 80 km/h ;
- 3) Wielkości konstrukcyjne i dopuszczalne odnoszą się do pomiarów zestawów kołowych wymontowanych z pojazdów trakcyjnych (w stanie swobodnym), natomiast wielkości kresowe — do zestawów zabudowanych w pojeździe (pod obciążeniem);
- 4) W zależności od A_z i E_z ;
- 5) Przy obliczaniu szerokości prowadnej E_z , należy pomierzyć A_z' na wysokości główki szyny w zestawie zabudowanym w pojeździe trakcyjnym (pod obciążeniem);
- 6) Wielkość naprawcza zależy od grubości obrzeża uzyskanego podczas naprawy profilu tocznego. Dla pełnego zarysu typu PN-EN 13715 — S1002/h28/e32,5/6,7% obowiązuje wielkość konstrukcyjna $E_c = 1426^{\circ}$ dla zestawu kołowego normalnotorowego;
- 7) Dopuszczalny moment niewyważenia statycznego $0,25\text{ [kgm]}$;

data pomiaru		data odbioru		wzór nr	strona
dokonujący pomiaru		odbierający		6	1/1