

Załącznik do Uchwały Nr *80/2019*
Zarządu Spółki „Koleje Małopolskie” sp. z o.o.
z dnia *16.12.2019* roku

„Koleje Małopolskie” sp. z o.o.



MK-3

INSTRUKCJA
pomiarów i oceny zestawów kołowych
pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych

Kraków, 2019 r.

Podstawa prawna opracowania:

Aktualnie obowiązująca ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym

Instrukcję opracowano z uwzględnieniem następujących aktów prawnych:

1. Aktualnie obowiązujące rozporządzenie właściwego ministra w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji,
2. Aktualnie obowiązujące rozporządzenie właściwego ministra w sprawie poważnych wypadków, wypadków i incydentów w transporcie kolejowym,
3. Aktualnie obowiązujące rozporządzenie właściwego ministra w sprawie świadectw sprawności technicznej pojazdów kolejowych,
4. Aktualnie obowiązujące rozporządzenie właściwego ministra w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych,
5. Aktualnie obowiązujące rozporządzenie właściwego ministra w sprawie pracowników zatrudnionych na stanowiskach bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego oraz prowadzeniem określonych rodzajów pojazdów kolejowych

„Regulacje wewnętrzne spełniają wymagania określone w aktualnej ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego”

Zarząd Spółki „Koleje Małopolskie” sp. z o.o.

Spis treści

WYKAZ ZMIAN	4
ROZDZIAŁ I POSTANOWIENIA OGÓLNE	5
§ 1 Przeznaczenie i zakres stosowania instrukcji	5
§ 2 Normy i dokumenty związane.....	5
§ 3 Podstawowe pojęcia	6
§ 4 Zarys zewnętrzny obręczy i wieńców kół bezobrotowych.....	7
§ 5 Nazwy, oznaczenia elementów i symbole parametrów podlegających pomiarom.....	8
§ 6 Wartości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy kół, wieńców kół bezobrotowych i zestawów kołowych.....	11
§ 7 Pomiary parametrów zestawu kołowego	12
§ 8 Rejestracja wyników pomiarów	15
§ 9 Znaki kontrolne na zestawie kołowym	15
§ 10 Metody naprawy zarysu obręczy lub wieńca koła bezobrotowego zestawu kołowego	16
Załącznik nr 1.....	17
§ 1 Pomiar grubości obręczy lub wieńca koła bezobrotowego	17
§ 2 Pomiar szerokości obręczy lub wieńca koła bezobrotowego.....	18
§ 3 Pomiar średnicy koła w okręgu tocznym	18
§ 4 Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej i obrzeża	18
§ 5 Pomiar chropowatości powierzchni tocznej i obrzeża	19
§ 6 Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obręczy i wieńca koła bezobrotowego oraz bicia promieniowego powierzchni tocznej.....	19
§ 7 Pomiary: grubości obrzeża, wysokości obrzeża, stromości obrzeża, wielkości wytarć (płaskich miejsc) i „nalepów” na powierzchni tocznej	20
§ 8 Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrotowych	21
§ 9 Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego.....	22
§ 10 Ocena wieńca koła bezobrotowego	22
§ 11 Kontrola kół bosych (zamontowanych na osi).....	22
§ 12 Badania defektoskopowe	25
§ 13 Pomiar rezystancji elektrycznej	25
§ 14 Ocena osadzenia (poluzowania) obręczy	27
§ 15 Kontrola wyważenia zestawu kołowego	28
§ 16 Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych	31
§ 17 Jednostki upoważnione do sprawdzania przyrządów pomiarowych.....	32
Załącznik nr 2.....	33
Naprawa zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrotowego	33
§ 1 Pełna naprawa zarysu zewnętrznego.....	33
§ 2 Naprawa zarysu zewnętrznego ze zmniejszeniem grubości obrzeża	33
Załącznik nr 3.....	35
Wykaz oraz wzory podstawowych dokumentów	35

ROZDZIAŁ I POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1

Przeznaczenie i zakres stosowania instrukcji

1. Instrukcja zawiera wymagania, jakim muszą odpowiadać zestawy kołowe pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych eksploatowanych na torach PKP PLK S.A. przez "Koleje Małopolskie" sp. z o.o
2. Instrukcja określa parametry geometryczne zestawów kołowych podlegające pomiarom, zasady wykonywania tych pomiarów oraz metody naprawy zarysu obręczy i wieńców kół bezobrzęzowych.
3. Instrukcja niniejsza nie obejmuje wymagań i wartości parametrów dla montowanych w zestawie kołowym elementów układu przeniesienia napędu, elementów układu hamulcowego oraz czopów łożysk tocznych i ślizgowych.
4. Instrukcja niniejsza wraz z normami i dokumentami związanymi obowiązuje:
 - a) wszystkie jednostki organizacyjne Spółki "Koleje Małopolskie" sp. z o.o. utrzymujące i eksploatujące pojazdy trakcyjne i wagony osobowe Spółki,
 - b) wszystkie jednostki naprawiające pojazdy trakcyjne i wagony osobowe Spółki "Koleje Małopolskie" sp. z o.o., na podstawie stosownych umów zawartych pomiędzy stronami,
 - c) biura konstrukcyjne opracowujące dokumentację konstrukcyjną lub naprawczą pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych Spółki "Koleje Małopolskie" sp. z o.o.,
 - d) innych właścicieli eksploatujących tabor włączony do parku Spółki „Koleje Małopolskie” spółka z o.o.

§ 2

Normy i dokumenty związane

PN-91/H-84027.03	Stal dla kolejnictwa. Osie zestawów kołowych dla pojazdów szynowych. Gatunki.
PN-91/H-84027.06	Stal dla kolejnictwa. Obręcze do kół pojazdów szynowych. Gatunki.
PN-92/K-91019	Wagony. Koła bezobrzęzowe. Typy i wymiary.
PN-92/K-91020	Wagony. Zestawy kołowe z kołami bezobrzęzowymi.
PN-91/K-91034	Tabor kolejowy. Obręcze obrobione do zestawów kołowych.
PN-91/K-91043	Tabor kolejowy. Koła bosc obrobione do zestawów kołowych.
PN-K-91045:2002	Tabor kolejowy. Zestawy kołowe. Wymagania i metody badań.
PN-92/K-91048	Wagony. Osie zestawów kołowych.
PN-92/K-91056	Tabor kolejowy. Zarys zewnętrzny obręczy i wieńców kół bezobrzęzowych zestawów kołowych.
PN-75/K-91033	Tabor kolejowy. Pierścienie zaciskowe do zestawów kołowych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-EN 13715	Kolejnictwo. Zestawy kołowe i wózki. Koła. Zarysy zewnętrzne wieńców kół.
BN-77/3518-02/04	Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych w wagonach eksploatowanych.
BN-85/3518-02/06	Nieniszczące metody badań. Metoda badania ultradźwiękowego obręczy wagonowych zestawów kołowych.

BN-84/3518-02/15	Badania ultradźwiękowe wieńców bezobrotowych kół wagonowych.
ZN-94/PKP-3509-01	Tabor kolejowy. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych zestawów kołowych.
ZN-94/PKP-3509-02	Tabor kolejowy. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych zestawów kołowych z obrzeżem zwężonym i bez obrzeża.
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-94/PKP-3511-01	Tabor kolejowy. Zestawy kołowe. Zarysy zewnętrzne obręczy i wieńców kół bezobrotowych z obrzeżem zwężonym i bez obrzeża.
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.
Karta UIC 510-2	Wagony. Warunki dla stosowania kół o różnych średnicach.
RIC	Umowa o wymianie i użytkowaniu wagonów pasażerskich w komunikacji międzynarodowej.
Pt-5 (Mt-32)	Instrukcja o utrzymaniu pojazdów trakcyjnych
Pw-1 (Mw-1)	Instrukcja o utrzymaniu normalnotorowych wagonów osobowych

§ 3

Podstawowe pojęcia

1. **Pojazd kolejowy** – pojazd dostosowany do poruszania się na własnych kołach po torach kolejowych.
2. **Pojazd trakcyjny** – pojazd kolejowy z własnym napędem (wszystkie typy lokomotyw, członowych zespołów trakcyjnych i innych pojazdów silnikowych)
3. **Wagon osobowy** – pojazd kolejowy bez własnego napędu, przeznaczony do przewozu osób lub towarów.
4. **Przewoźnik kolejowy** – przedsiębiorca, który na podstawie licencji wykonuje przewozy kolejowe lub zapewnia pojazdy trakcyjne.
5. **Użytkownik** – jednostka organizacyjna eksploatująca wagony osobowe i/lub pojazdy trakcyjne.
6. **Jednostka macierzysta** – jednostka organizacyjna, w której ewidencji środków trwałych znajdują się eksploatowane wagony osobowe i/lub pojazdy trakcyjne.
7. **Pomiar (zmierzenie)** – określenie za pomocą przyrządów pomiarowych rzeczywistych wartości parametrów.
8. **Ocena** – ustalenie stanu technicznego zestawu kołowego poprzez przeprowadzenie oględzin, porównanie ze wzorcem lub wykonanie pomiarów.
9. **Wymagania techniczne** – warunki, jakie musi spełnić zestaw kołowy, niezbędne do dopuszczenia go do eksploatacji.

10. **Odbiór techniczny** – zespół czynności kontrolnych wykonywanych przez upoważnionego przedstawiciela przewoźnika w celu stwierdzenia czy spełnione są określone wymagania techniczne.
11. **Zużycie** – utrata własności fizycznych (geometrycznych, mechanicznych, elektrycznych itp.) przez zestaw kołowy w wyniku eksploatacji i oddziaływania środowiska naturalnego.
12. **Płaskie miejsce** – zdeformowana powierzchnia toczna obręczy lub wieńca koła bezobrotowego powstała poprzez miejscowe jej wytarcie w wyniku zablokowania zestawu kołowego podczas jazdy pojazdu trakcyjnego lub wagonu.
13. **Wżery** – miejscowe ubytki na powierzchni tocznej obręczy lub wieńca koła bezobrotowego
14. **Nalepy** – zdeformowana powierzchnia toczna obręczy lub wieńca koła bezobrotowego powstała w wyniku miejscowego nawalcowania się materiału na jej powierzchni.
15. **Parametr** – wielkość fizyczna i eksploatacyjna charakterystyczna dla danego materiału, procesu, elementu zestawu kołowego.
16. **Wartość konstrukcyjna parametru** – wartość podana w dokumentacji konstrukcyjnej.
17. **Wartość naprawcza parametru** – wartość określona w dokumentacji naprawczej, która po naprawie zestawu kołowego nie może być przekroczona.
18. **Wartość kresowa parametru** – wartość graniczna, która ze względu na bezpieczeństwo i prawidłowość pracy zestawu kołowego nie może być przekroczona.
19. **Karta parametrów** – zestawienie charakterystycznych parametrów techniczno-eksploatacyjnych zestawu kołowego.
20. **Naprawa** – doprowadzenie zużytego lub uszkodzonego zestawu kołowego do stanu technicznego gwarantującego jego poprawną eksploatację.
21. **Naprawa zarysu zewnętrznego** – naprawa mająca na celu zapewnienie bezpiecznej eksploatacji zestawu kołowego, poprzez usunięcie w drodze obróbki skrawaniem materiału obręczy lub koła bezobrotowego zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi wartościami konstrukcyjnymi lub naprawczymi parametrów.

§ 4

Zarys zewnętrzny obręczy i wieńców kół bezobrotowych

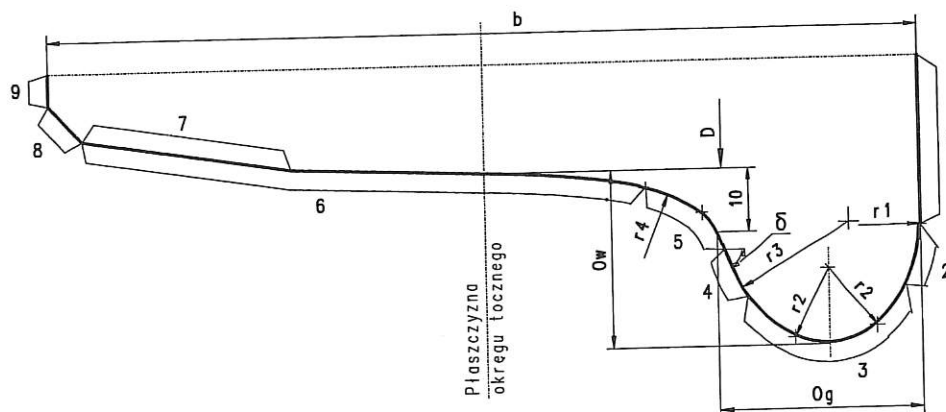
1. Typy zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych.
 - a) w przedsiębiorstwie "Koleje Małopolskie" sp. z o.o. stosuje się zarys zewnętrzny z obrzeżem wysokości 28 mm, właściwy dla kół o średnicach zewnętrznych $d > 760$ mm, oznaczony symbolem **28 UIC PN-92/K-91056**.
2. Odmiany zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół bezobrotowych i ich oznaczenie.
3. W zależności od szerokości obręczy lub wieńca koła bezobrotowego wyróżnia się dwie odmiany zarysów zewnętrznych:
 - odmiana 135 o szerokości 135 mm,
 - odmiana 140 o szerokości 140 mm.
4. Zarysy obręczy lub wieńców kół bezobrotowych o szerokości 135 mm stosowane w pojazdach trakcyjnych i wagonach osobowych są oznaczone:
Zarys 28 UIC-135 PN-92/K-91056
5. Zarysy obręczy lub wieńców kół bezobrotowych o szerokości 140 mm stosowane tylko w lokomotywach są oznaczane:
Zarys 28 UIC-140 PN-92/K-91056
6. Parametry konstrukcyjne i kształt zarysu zewnętrznego obręczy i wieńców kół bezobrotowych.

Wartości konstrukcyjne parametrów i kształt zarysu zewnętrznego obręczy i wieńców kół bezobrotowych są zgodne z normami: PN-92/K-91056 i PN-EN 13715. Symbole parametrów zarysów zewnętrznych i rozstawów kół zestawów kołowych podlegających pomiarom przedstawiono w § 5 na rys. 1 i 2.

§ 5

Nazwy, oznaczenia elementów i symbole parametrów podlegających pomiarom

1. W celu jednoznacznego odróżnienia stron zestawu kołowego przyjmuje się dla celów technologicznych następującą zasadę:
 - w zestawach kołowych napędnych z jednym kołem zębatym lewą stroną zestawu jest strona przeciwna do koła zębatego,
 - 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,
 - w zestawach kołowych tocznych lewa strona zestawu oznaczona jest literą **L** wybitą na czole osi zestawu z lewej strony numeru zestawu.Nazwy i oznaczenia elementów zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego.



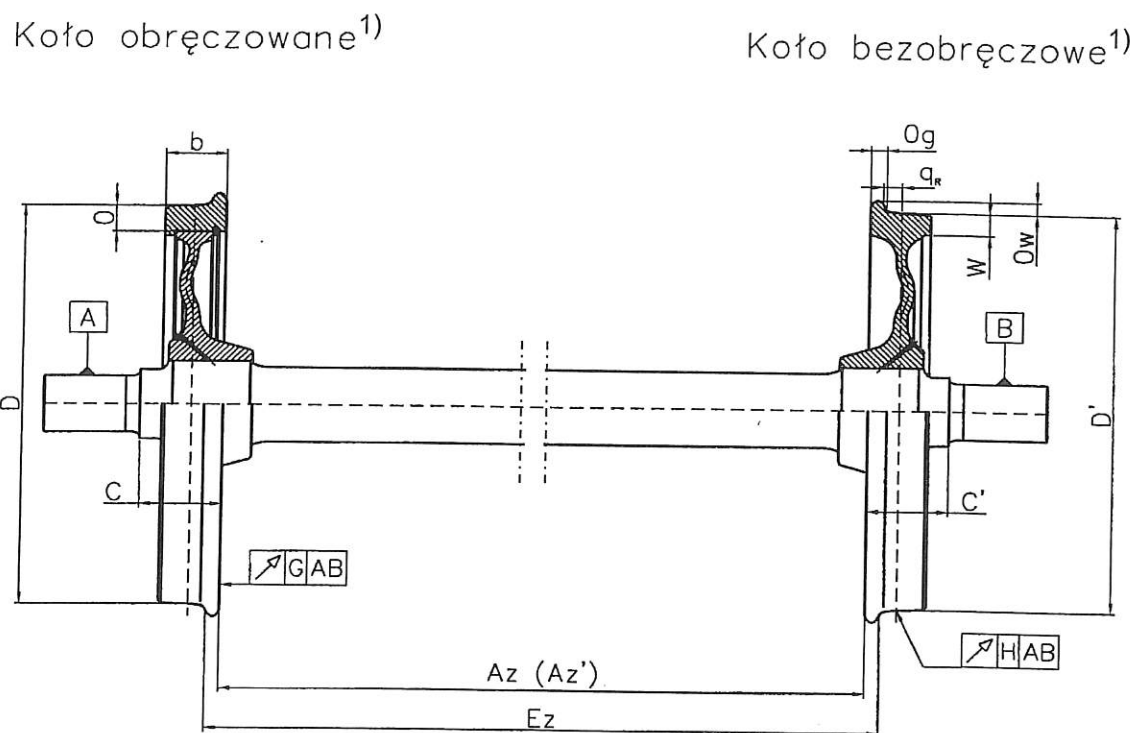
Rys. 1. Oznaczenia i nazwy elementów zarysu zewnętrznego obręczy i wieńca koła bezobrzęcowego zestawów kołowych wg PN-92/K-91056

Oznaczenia:

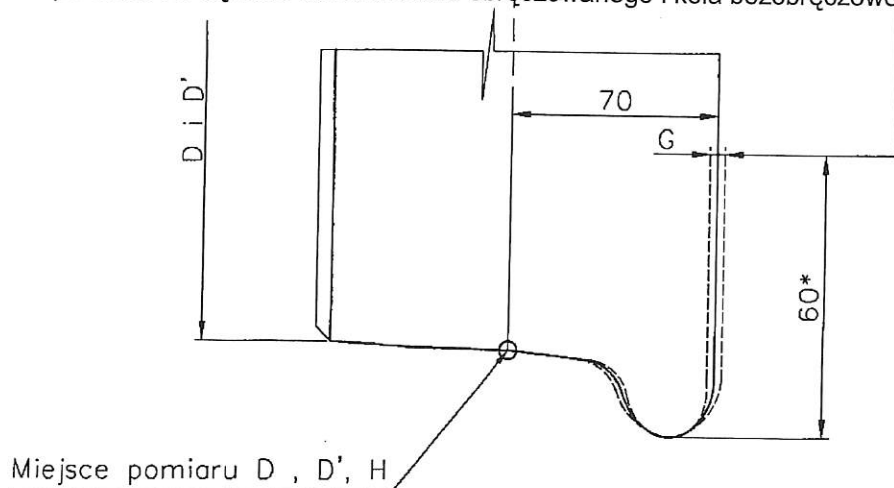
- 1 - płaszczyzna czołowa wewnętrzna obręczy lub wieńca,
- 2 - bok wewnętrzny obrzeża,
- 3 - wierzchołek obrzeża,
- 4 - bok zewnętrzny obrzeża,
- 5 - łuk przejściowy obrzeża,
- 6 - powierzchnia toczna,
- 7 - pochylenie odcinka zewnętrznego powierzchni tocznej,
- 8 - skos zewnętrzny profilu tocznego,
- 9 - płaszczyzna czołowa zewnętrzna obręczy lub wieńca,
- r1, r2, r3 - promienie zaokrąglenia obrzeża,
- r4 - promień łuku przejściowego,

Symbole parametrów podlegających pomiarom.

Rys. 2.a.



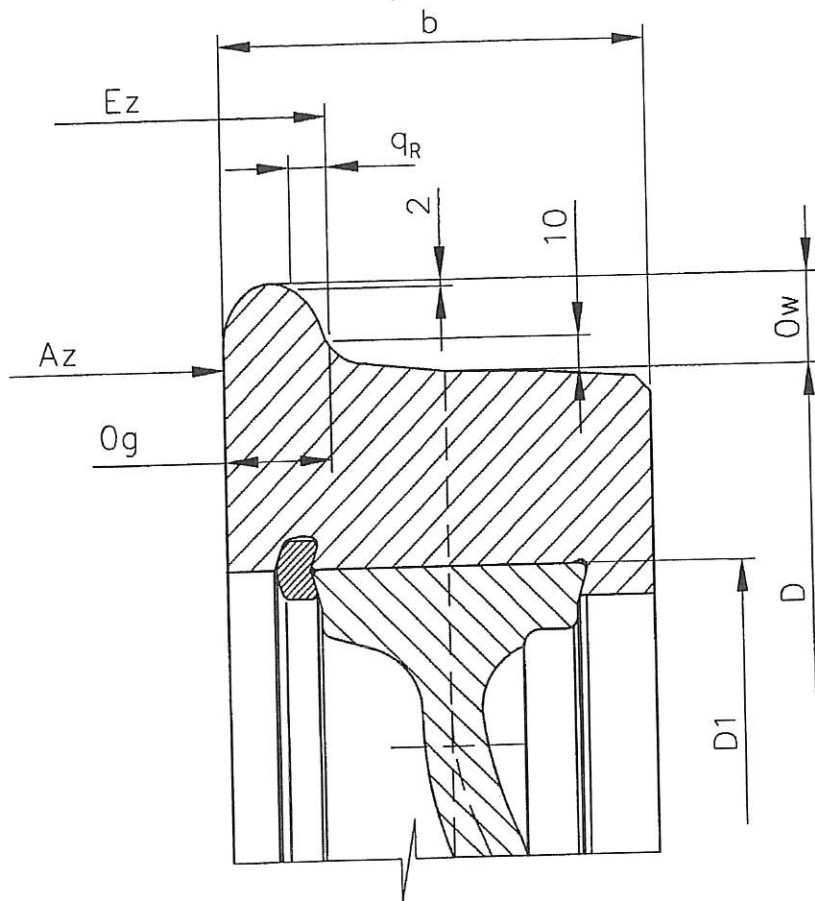
1) Oprócz symboli parametrów O, D1 (na Rys. 2.c.) oraz W, pozostałe oznaczenia symboli parametrów są takie same dla koła obręczowego i koła bezobrzęczowego.



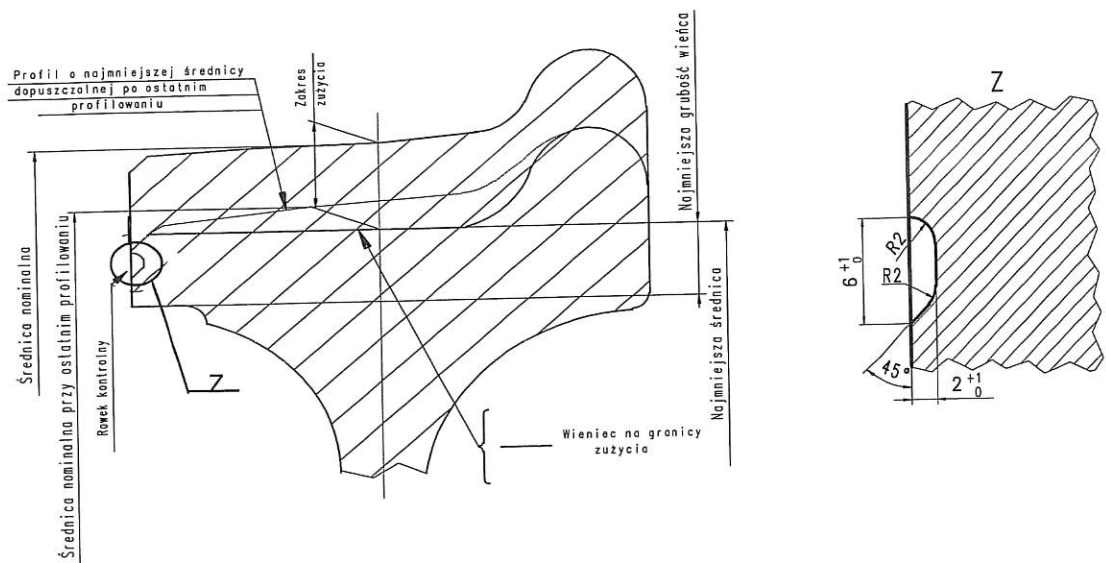
Miejsce pomiaru D, D', H

*Jeśli nie ma innych wymagań podanych na rysunku konstrukcyjnym

Rys. 2.c.



Rys. 2.d.



Rys.2.(a, b, c, d). Zestaw kołowy wraz z symbolami parametrów podlegających pomiarom gdzie:

- Az – odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bez-obręczowych w zestawach kołowych bez obciążenia,
- Az' – odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bez-obręczowych w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe,
- C, C' – odległość między płaszczyzną czołową przedpiaścia i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy lub koła bezobręczowego (C – koła lewego, C' – koła prawego),
- D, D' – średnica okręgu tocznego (D – koła lewego, D' – koła prawego),
- D1 – średnica koła bosego (dotyczy tylko koła obręczowanego),
- Ez – odległość między zarysami obrzeży obręczy lub wieńców kół bezobręczowych,
- G – bicie osiowe,
- H – bicie promieniowe,
- O – grubość obręczy (dotyczy tylko koła obręczowanego),
- Og – grubość (szerokość) obrzeża,
- Ow – wysokość obrzeża
- W – grubość wieńca koła bezobręczowego (dotyczy tylko koła bezobręczowego),
- b – szerokość obręczy lub wieńca koła bezobręczowego,
- q_R – stromość obrzeża.

§ 6

Wartości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy kół, wieńców kół bezobręczowych i zestawów kołowych

1. Wartości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy kół, wieńców kół bezobręczowych i zestawów kołowych dla pojazdów trakcyjnych oraz wagonów pasażerskich zestawione są w Dokumentacji Systemu Utrzymania (DSU) indywidualnie dla każdego typu pojazdów.
2. W wypadku przeobręczowania zestawu kołowego lub wymiany kół bezobręczowych, w odniesieniu do zarysu zewnętrznego obowiązują wartości konstrukcyjne, natomiast w odniesieniu do pozostałych elementów zestawu kołowego wartości naprawcze.
3. Odległość między wewnętrznymi płaszczyznami obręczy kół lub wieńców kół bezobręczowych Az mierzona jest w zestawie kołowym wymontowanym z wózka pojazdu trakcyjnego lub wagonu osobowego.
4. Odległość między zarysami obręczy lub wieńców kół bezobręczowych Ez jest obliczana dla zestawu kołowego po zamontowaniu wózka w pojeździe trakcyjnym lub w wagonie osobowym. Wymaga to pomiaru grubości obrzeża Og oraz odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobręczowych na wysokości główki szyny (pomiar ten oznaczany jest symbolem Az').
5. Wpływ ugięcia sprężystego osi zestawu kołowego na wielkość Az.
 - a) ze względu na ugięcie sprężyste osi zestawu zabudowanego w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe trakcyjnym lub wagonie osobowym, wielkość **Az'** jest mniejsza dla ułożyskowania zewnętrznego oraz większa dla ułożyskowania wewnętrznego w porównaniu z wielkością **Az** mierzoną na zestawie wybudowanym z pojazdu kolejowego.
 - b) przed przeobręczowaniem kół lub wymianą kół bezobręczowych w zestawie kołowym, zakład wykonujący te operacje powinien zmierzyć wielkość **Az'**.
Na podstawie tego pomiaru podczas wytaczania profilu należy ustalić wielkość Az z taką odchyłką (w granicach dopuszczalnych ± 2 mm), aby po zamontowaniu

zestawu w pojeździe kolejowym odległość między zarysami obręczy lub wieńcami kół bezobrzęcowych wynosiła:

dla zestawów normalnotorowych

$$Ez = 1426_{-1}^0 \text{ mm,}$$

dla zestawów szerokotorowych

$$Ez = 1506_{-1}^0 \text{ mm}$$

Dla zestawów przesyłanych luzem do przeobrzęzowania lub toczenia zarysu obowiązek wykonania pomiaru parametru **Az'** należy do użytkownika pojazdu kolejowego.

§ 7

Pomiary parametrów zestawu kołowego

1. Zasady wykonywania pomiarów. Pomiary należy wykonywać przewidzianymi do tego celu, sprawnymi i sprawdzonymi przyrządami pomiarowymi wymienionymi w Załączniku nr 2, § 17. Przyrządy pomiarowe podlegają okresowemu sprawdzeniu; muszą mieć aktualne świadectwo sprawdzenia wydane przez odpowiednie jednostki z zachowaniem obowiązującego prawa.
2. Pomiary i obliczenia wykonywane w okresie eksploatacji pojazdu trakcyjnego i wagonu osobowego.
Jeżeli choć jeden ze zmierzonych parametrów (wymienionych w punktach 2.1 i 2.2) osiągnął wartość kresową to pojazd z takim zestawem kołowym nie może być dalej eksploatowany.
3. Podczas przeglądów okresowych pojazdu trakcyjnego i wagonu osobowego należy wykonać następujące pomiary:
 - a) grubość obręczy **O** lub grubość wieńca koła bezobrzęcowego **W**,
 - b) grubość obrzeża **Og**,
 - c) wysokość obrzeża **Ow**,
 - d) stromość obrzeża **qr**,
 - e) wielkość nawisu materiału **s** na krawędzi powierzchni tocznej oraz stwierdzenie braku rozwalcowania materiału na powierzchni boku zewnętrznego i części powierzchni wierzchołka obrzeża (Załącznik nr 2, § 7, ust. 2),
 - f) wielkość płaskiego miejsca lub nalepu na powierzchni tocznej,
 - g) różnicę średnic kół zestawu kołowego $|D - D'|$ (tylko dla wagonu osobowego podczas przeglądów okresowych PO2 i PR),Podczas przeglądów okresowych pojazdu trakcyjnego i wagonu osobowego należy ocenić osadzenie obręczy (Załącznik nr 2, § 15).
Dla zestawów kołowych należy stosować cykle przeglądowo-naprawcze takie same jak dla pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych, w których są zabudowane.
4. Dla pojazdu trakcyjnego nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy dokonać pomiarów odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńcami kół bezobrzęcowych w zestawie kołowym **Az'** i obliczyć **Ez** wg wzoru:

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

gdzie:

Og_L i **Og_P** – grubości obrzeży lewej i prawej obręczy lub lewego i prawego wieńca koła bezobrzęcowego,

Az' – odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bez-obrzęcowych w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe.

Jeżeli wyniki pomiarów parametrów wyszczególnionych powyżej są zbliżone do wartości kresowych, to następne pomiary należy wykonywać również między przeglądami okresowymi, aby nie dopuścić do przekroczenia wartości kresowych.

Czas wyłączenia z eksploatacji pojazdu trakcyjnego wlicza się do sześciomiesięcznego okresu obliczania parametru **Ez**. Jeśli pojazd trakcyjny nie był eksploatowany, a okres sześciu miesięcy minął, to obliczenie parametru **Ez** należy wykonać przed planowanym skierowaniem pojazdu do eksploatacji. Sześciomiesięczny cykl obliczania parametru **Ez** należy stosować indywidualnie dla każdego zestawu kołowego.

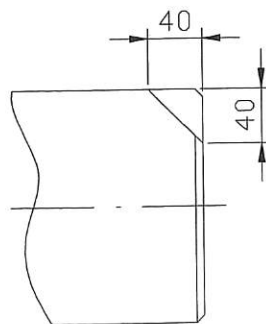
5. Badanie defektoskopowe osi zestawów kołowych należy wykonywać w terminach określonych w dokumentacji technologicznej systemu utrzymania (DTSU), a w razie jej braku, wg „Instrukcji o utrzymaniu pojazdów trakcyjnych” **MK-1 – Pt-5** lub wg „Instrukcji o utrzymaniu normalotorowych wagonów osobowych” – **Pw-1 (Mw-1)** lub wg **DTR**.
6. Po obtoczeniu zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego (na zestawie kołowym wymontowanym z pojazdu), oprócz wymienionych wyżej pomiarów wg punktów 2.1 i 2.2, wykonawca operacji toczenia jest zobowiązany do wykonania pomiarów:
 - a) średnic kół w okręgu tocznym **D** i **D'** oraz obliczenia różnic tych średnic **ID - D'I** w zestawie kołowym; w wózku i między wózkami oblicza użytkownik,
 - b) odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych w zestawie kołowym **Az**,
 - c) chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej,
 - d) bicia osiowego powierzchni wewnętrznych obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych w zestawie kołowym,
 - e) bicia promieniowego powierzchni tocznej w płaszczyźnie okręgu tocznego.

W wypadku obtaczania zarysów zewnętrznych kół na tokarce podtorowej, oprócz pomiarów wg punktów 2.1 i 2.2 należy wykonać pomiary wg punktów: 2.4a, 2.4c.
7. Po każdorazowym obtoczeniu zestawu kołowego należy obliczyć odległość między zarysami obrzeży obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych **Ez** wg punktu 2.2.
8. Pomiary i obliczenia wykonywane podczas napraw w zakładach wykonujących naprawy okresowe pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych oraz naprawy zestawów kołowych luzem (z rezerwy obiegowej). Parametry geometryczne zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych wychodzących z napraw okresowych powinny spełniać wymagania określone przez wartości naprawcze parametrów z zachowaniem dopuszczalnych odstępstw. Jeżeli nie przewiduje się przeobrzęcowania kół lub wymiany kół bezobrzęcowych zestawu kołowego, użytkownik powinien w zamówieniu określić zakres naprawy zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych zestawu kołowego (pełna naprawa zarysu zewnętrznego, oszczędna naprawa zarysu, bez ingerencji w kształt zarysu). W wypadku przeobrzęcowania kół lub wymiany kół bezobrzęcowych zestawu kołowego parametry geometryczne powinny odpowiadać wartościom konstrukcyjnym.
9. Po przeobrzęcowaniu lub wymianie koła bezobrzęcowego i obtoczeniu, po obtoczeniu zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych lub, jeżeli w ramach naprawy okresowej nie przeobrzęcowano ani też nie naprawiono zarysu zewnętrznego obręczy, należy wykonać następujące pomiary, obliczenia i badania:
 - grubości obręczy **O** lub grubości wieńca koła bezobrzęcowego **W**,
 - szerokości obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego **b**,
 - różnic średnic kół w okręgach tocznych **|D - D'|** (dla doboru zestawów pod względem dopuszczalnych różnic średnic kół między kołami w zestawie, w wózku i między wózkami),
 - wyważenia zestawu kołowego,
 - różnic odległości między płaszczyzną czołową podpięcia osi i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego po obu stronach zestawu kołowego **|C - C'|**,
 - tolerancji zarysu zewnętrznego powierzchni tocznej i obrzeża,

- chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej,
 - bicia osiowego powierzchni wewnętrznych obręczy lub wieńców kół bezobrotowych w zestawie **G**,
 - bicia promieniowego powierzchni tocznej (w płaszczyźnie okręgu tocznego) **H**,
 - odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńcami kół bezobrotowych **Az**,
 - rezystancji zestawu kołowego mierzonej między dwiema obręczami lub dwoma wieńcami kół bezobrotowych **Rz**,
 - wyważania zestawów kołowych (po wymianie części składowej zestawu),
 - defektoskopowe osi zestawu kołowego.
10. Podczas przeobrotowywania zestawów kołowych należy zmierzyć dodatkowo:
- średnice kół bosych **D1**,
 - rozstaw kół bosych **A1**,
 - szerokość wieńców kół bosych x_i i - 1 dla koła lewego
i - 2 dla koła prawego

Wymagania wg Załącznika nr 2, § 12

11. Po zabudowaniu zestawów kołowych w pojeździe trakcyjnym lub wagonie należy:
- wykonać pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrotowych, w zestawie zabudowanym w pojeździe **Az'**,
 - obliczyć odległość między zarysami obrzeży obręczy lub wieńców kół bezobrotowych **Ez** według wzoru:
- $$Ez = Og_L + Og_P + Az'$$
- gdzie: **Og_L** i **Og_P** - grubości obrzeży lewej i prawej obręczy lub lewego i prawego wieńca koła bezobrotowego.
12. Podczas naprawy rewizyjnej i głównej pojazdu trakcyjnego lub wagonu osobowego należy przeprowadzić badania defektoskopowe kół bosych i wieńców kół bezobrotowych.
13. Parametry geometryczne zestawów kołowych w pojazdach trakcyjnych lub wagonach wychodzących z napraw okresowych powinny spełniać wymagania określone przez wartości naprawcze parametrów.
- Po przeobrotowaniu kół lub wymianie kół bezobrotowych zestawów kołowych parametry geometryczne powinny odpowiadać wartościom konstrukcyjnym.**
14. Sposób przeprowadzenia pomiarów określonych w § 7 przedstawiono w Załączniku nr 2. Jeżeli podczas kontroli osi zestawu kołowego stwierdzi się jej trwałe uszkodzenia np. rysy i/lub ślady naprawiania uszkodzeń spawaniem, wygięcie osi, miejscowe wytarcia z ostrymi krawędziami lub wytarte miejsca o głębokości większej niż 1 mm, to taką oś należy skasować. W celu wizualnej identyfikacji osi przeznaczonej do złomowania należy ją trwale oznaczyć przez nacięcie czopa wg poniższego rysunku.



Rys. 3. Sposób nacięcia czopa osi zestawu kołowego przeznaczonej do kasacji

§ 8

Rejestracja wyników pomiarów

1. Wyniki pomiarów zestawów kołowych w okresie eksploatacji należy rejestrować, dla pojazdów trakcyjnych w „Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji” (Załącznik nr 4, wzór nr 2), dla wagonów osobowych w „Podstawowej karcie pomiarowej wagonu osobowego” (Załącznik nr 4, pkt. 1.4), z częstotliwością określoną w § 7, ust. 2.
2. Podczas wykonywania zapisu w ww. załączniku, o stronie lewej i prawej oraz o numerze kolejnym zestawu kołowego w pojeździe decyduje:
 - a) dla pojazdu trakcyjnego – strona pojazdu i położenie w stosunku do kabiny A,
 - b) dla wagonu osobowego – strona wagonu i położenie w stosunku do hamulca ręcznego,
3. Pomiary i rejestrację wyników pomiarów dla pojazdu trakcyjnego i wagonu osobowego należy prowadzić w zakładach utrzymujących i naprawiających tabor.
4. „Kartę zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” (Załącznik nr 4, wzór nr 1), dla zestawów kołowych w nowym pojeździe trakcyjnym wprowadzonym do eksploatacji oraz dla zestawów kołowych wysyłanych do naprawy (przeobrzeczowania) zakłada jednostka macierzysta, natomiast dla nowych zestawów montowanych podczas naprawy „Kartę” zakłada zakład naprawiający.
5. „Kartę podzespołu wagonu osobowego – zestaw kołowy” (Załącznik nr 4, pkt. 1.5) dla nowego zestawu kołowego wprowadzanego do eksploatacji zakłada jednostka macierzysta, której go przydzielono. W przypadku montażu nowego zestawu kołowego podczas naprawy wagonu, „Kartę” zakłada zakład naprawiający.
6. W zakładach wykonujących naprawy okresowe pojazdów trakcyjnych, wagonów osobowych (również w zakładach wykonujących przeobrzeczowywanie zestawów kołowych) wyniki pomiarów należy rejestrować odpowiednio w „Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie” (Załącznik nr 4, wzór nr 3) i „Karcie podzespołu wagonu osobowego – zestaw kołowy”. (Załącznik nr 4, pkt. 1.5).
7. „Karta zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” i „Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie” dla pojazdu trakcyjnego oraz „Karta podzespołu wagonu osobowego – zestaw kołowy” stanowią dokumenty tożsamości zestawu kołowego i należy je przechowywać przez cały okres eksploatacji danego podzespołu:
 - dla pojazdów trakcyjnych w „Książce pojazdu trakcyjnego” (Mt-553),

Ww. „Karty....” należy wypełniać czytelnie i zgodnie ze stanem faktycznym.
8. Danych, charakteryzujących podzespół, wpisywanych do kart nie wolno wycierać, przerabiać ani zamazywać. Wpisaną omyłkowo wartość należy przekreślić, a nad nią lub obok niej wpisać właściwą wartość i zapis ten poświadczyc czytelnym podpisem osoby poprawiającej.

Wraz z zestawem kołowym pojazdu trakcyjnego lub wagonu osobowego przesyłanym do naprawy luzem oraz z pojazdem trakcyjnym lub wagonem osobowym przesyłanym do przetoczenia zestawów kołowych należy przesłać właściwe karty w celu odnotowania wyników pomiarów.

§ 9

Znaki kontrolne na zestawie kołowym

1. Na bocznej powierzchni zewnętrznej koła bezobrzeczowego powinien znajdować się rowek określający dopuszczalne zużycie wieńca koła.
2. Położenie rowka kontrolnego na wieńcu odpowiada jego kresowej grubości w okręgu tocznym.

Usytuowanie rowka kontrolnego pokazano w § 5, pkt. 3 (Rys. 2.d).

3. 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, wieńca koła bosego oraz około 50 mm na tarczy koła bosego. Należy sprawdzać wzrokowo ich położenie (powinny się pokrywać) oraz stan w ramach przeglądów pojazdu szynowego. Znaki nieczytelne należy odnowić.

§ 10

Metody naprawy zarysu obręczy lub wieńca koła bezobrzęczowego zestawu kołowego

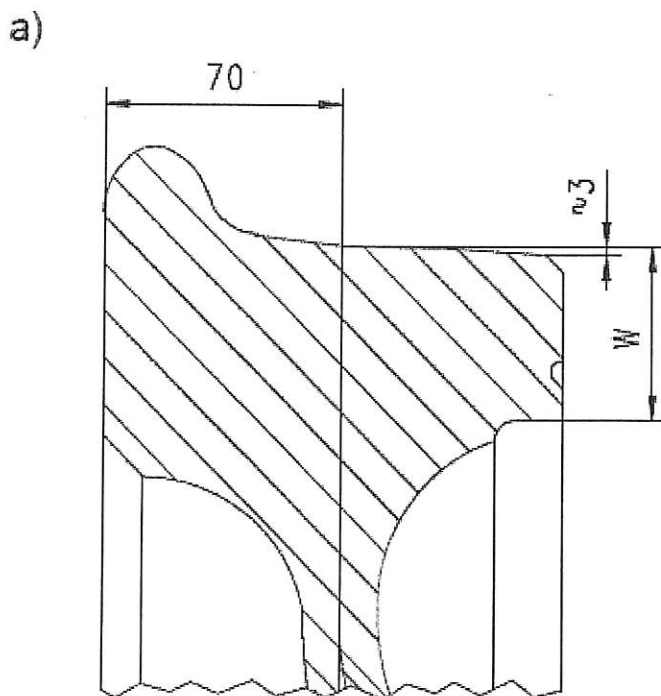
1. W procesie utrzymania zestawów kołowych dopuszcza się następujące metody naprawy zarysu obręczy lub wieńca koła bezobrzęczowego:
 - pełna naprawa zarysu.
 - oszczędna naprawa zarysu.Ww. metody naprawy zarysu przedstawiono w Załączniku nr 3.
2. Naprawę należy przeprowadzić z zastrzeżeniem § 7, ust. 3.
3. Po naprawie zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęczowego muszą być zachowane kryteria dopuszczalnych różnic średnic kół.
Pojazdy kolejowe z zestawami kołowymi po oszczędnej naprawie zarysu zewnętrznego wg metody pierwszej – Załącznik nr 3, § 2, ust. 1 – nie mogą być eksploatowane z prędkością $v > 140$ km/h. W wypadku zastosowania metody drugiej – Załącznik nr 3, § 2, ust. 2 – nie ma ograniczeń dotyczących prędkości eksploatacyjnej

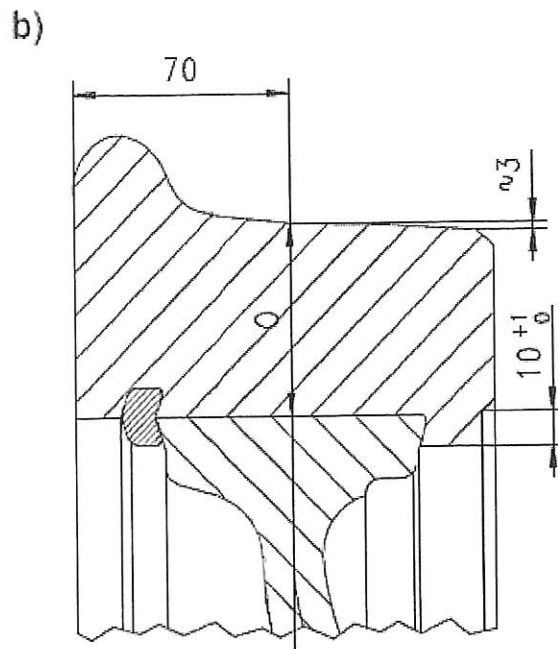
Parametry kół obręczowych, bezobrzęczowych i zestawów kołowych wagonów osobowych są regulowane przez DSU indywidualnie dla każdego typu pojazdu

§ 1

Pomiar grubości obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego

1. Pomiar grubości obręczy należy wykonać w płaszczyźnie okręgu toczonego w trzech miejscach na obwodzie; co 120° . Do kart pomiarowych wpisać wartość średnią z tych pomiarów.
2. Pomiar grubości obręczy można wykonać grubościomierzem ultradźwiękowym, mechanicznym (noniuszowym) lub elektronicznym. Grubościomierz ultradźwiękowy sprawdza się wg ZN-01/PKP-3509-12.
3. Grubość obręczy można wyznaczyć również metodą pośrednią (obliczyć), znając średnicę koła bosego i średnicę koła w okręgu toczonego.
4. Pomiar grubości wieńca koła bezobrzęcowego można wykonać:
 - a) za pomocą suwmiarki mierząc odległość w płaszczyźnie przechodzącej przez oś koła między punktem na powierzchni toczonej (w płaszczyźnie okręgu toczonego), a wytoczeniem po zewnętrznej stronie koła bezobrzęcowego – rys. 1a,
 - b) metodą pośrednią, odejmując od znanej grubości wieńca koła nowego połowę różnicy między średnicą okręgu toczonego koła nowego, a średnicą rzeczywistą zmierzoną w płaszczyźnie okręgu toczonego danego koła,





Rys. 1. Miejsce pomiaru grubości koła bezobrzęcowego lub obręczy:
a) wieńca koła bezobrzęcowego, b) obręczy

§ 2

Pomiar szerokości obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego

1. Pomiaru szerokości obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego dokonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej o odpowiednim zakresie pomiarowym.

§ 3

Pomiar średnicy koła w okręgu tocznym

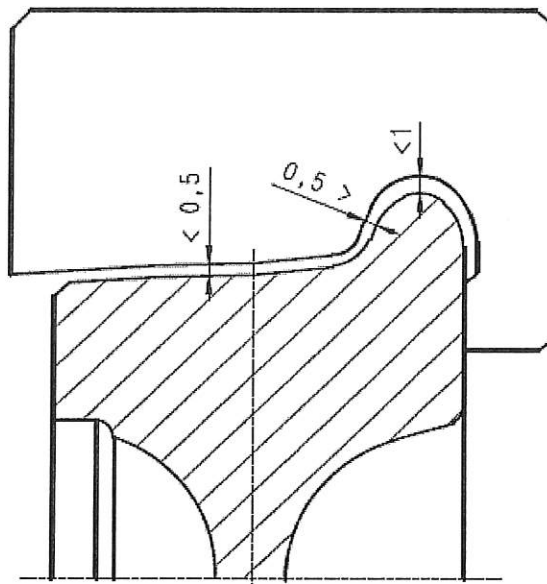
1. Pomiar średnicy kół zestawów kołowych można wykonać za pomocą:
 - a) specjalnej przystawki na tokarce podtorowej,
 - b) średnicówki - na zestawach kołowych wymontowanych z wózka,
 - c) średnicówki specjalnej trzypunktowej - na zestawach kołowych nie wymontowanych z wózka.

Miejsce wykonania pomiaru pokazano w części zasadniczej niniejszej Instrukcji (§ 5, rys. 2 b)).

§ 4

Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej i obrzeża

1. Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej obręczy wykonuje się za pomocą sprawdzianu zarysu wg ZN-94/PKP-3509-01 (dla zarysu wg PN-K-91056:1992) i szczelinomierza. Dla zarysu wg PN-EN 13715:2008 należy użyć sprawdzianu właściwego temu zarysowi. Odchyłki zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego wg PN-EN 13715:2008 i PN-K-91056:1992 nie powinny przekraczać: - na powierzchni tocznej 0,5 mm, - na wierzchołku obrzeża 1,0 mm, - w miejscu pomiaru grubości obrzeża 0,5 mm.



Rys. 2. Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej i obrzeża.

§ 5

Pomiar chropowatości powierzchni tocznej i obrzeża

1. Pomiar chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej należy wykonać używając przyrządu elektronicznego. Parametr chropowatości powinien wynosić:
 - a) $Ra = 12,5 \mu\text{m}$ - dla pojazdów trakcyjnych eksploatowanych z prędkością maksymalną do 125 km/h oraz dla wagonów osobowych eksploatowanych z prędkością maksymalną do 120 km/h;
 - b) $Ra = 10 \mu\text{m}$ - dla pojazdów trakcyjnych eksploatowanych z prędkością maksymalną ponad 125 km/h oraz dla wagonów osobowych eksploatowanych z prędkością maksymalną ponad 120 km/h.
2. Pomiar parametru chropowatości obrzeża i powierzchni tocznej można wykonać także przez porównanie tych powierzchni z wzorcem chropowatości $Ra = 12,5 \mu\text{m}$ i $Ra = 10 \mu\text{m}$.
3. Według PN-M-04251:1987 dla średniego arytmetycznego odchylenia profilu chropowatości $Ra = 12,5 \mu\text{m}$, wysokość chropowatości wg 10 punktów (Rz) wynosi 50 μm , natomiast dla średniego arytmetycznego odchylenia profilu chropowatości $Ra = 10 \mu\text{m}$, wysokość chropowatości wg 10 punktów (Rz) wynosi 40 μm .

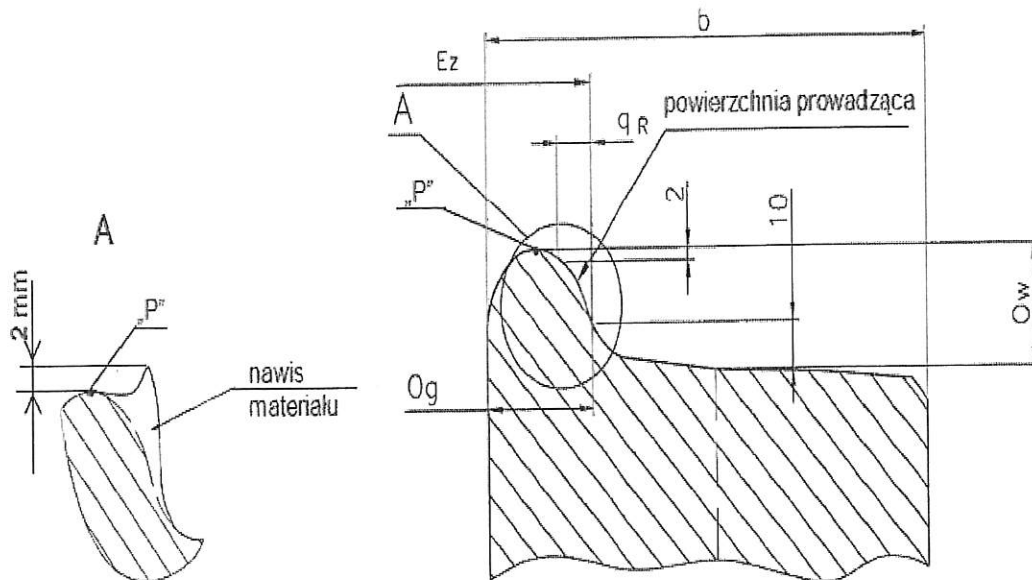
§ 6

Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obręczy i wieńca koła bezobrzęzowego oraz bicia promieniowego powierzchni tocznej

1. Pomiary te wykonuje się np. po zamontowaniu zestawu kołowego w kłach tokarki. Nakiełki powinny być czyste. Miejsce wykonania pomiaru patrz część zasadnicza § 5, rys. 2b). Wartość bicia mierzy się czujnikiem pomiarowym o dokładności wskazań 0,01 mm

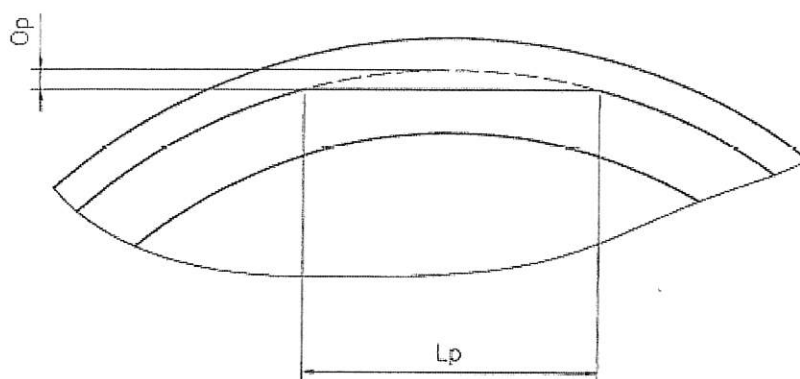
§ 7

Pomiary: grubości obrzeża, wysokości obrzeża, stromości obrzeża, wielkości wytarć (płaskich miejsc) i „nalepów” na powierzchni tocznej

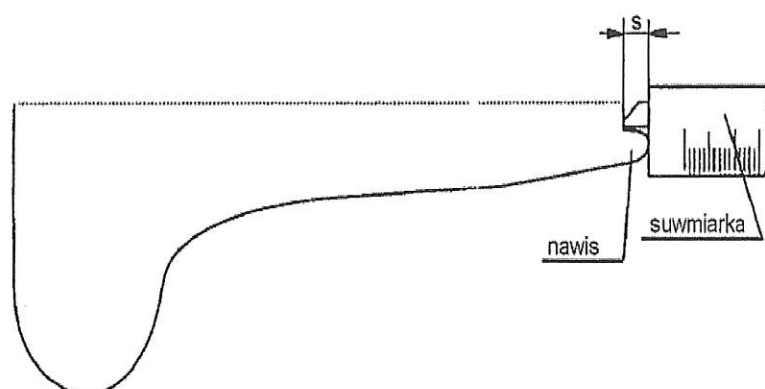


Rys. 3. Miejsca pomiaru parametrów: O_w , O_g , q_R .

1. Jeżeli na powierzchni prowadzącej obrzeża występuje rozwalcowanie materiału (nawis materiału na obrzeżu) o wysokości większej niż 2 mm powyżej punktu „P” (rys. 3), to taką obręcz lub koło bezobęczowe należy reprofilować, nawet gdy pozostałe parametry mieszczą się w granicach określonych w DSU indywidualnie dla każdego typu pojazdów.
2. Wielkość płaskiego miejsca lub nalepu O_p (rys. 4) ustala się jako różnicę wysokości obrzeża w przekroju (w środku) występowania płaskiego miejsca lub nalepu i w przekroju poza płaskim miejscem.
3. Pomiar długości płaskiego miejsca lub nalepu L_p wykonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej lub przyrządu do pomiaru płaskich miejsc i nalepów na okręgu tocznym
4. Pomiar nawisu materiału na krawędzi powierzchni tocznej s wykonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej w sposób pokazany na rysunku 5.
5. Do pomiarów tych służą:
 - suwmiarka wykonana wg ZN-94/PKP-3509-03 lub,
 - specjalny przyrząd elektroniczny.



Rys. 4. Pomiar płaskiego miejsca na powierzchni toczonej.



Rys. 5. Pomiar nawisu materiału na krawędzi powierzchni toczonej.

§ 8

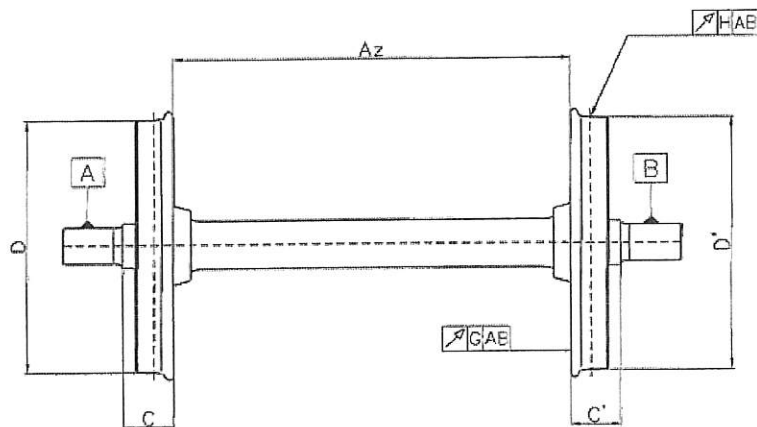
Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych

1. Do pomiaru odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych służy przyrząd wykonany zgodnie z ZN-98/PKP-3509-07 lub inny przyrząd np. elektroniczny.
2. Pomiar odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych należy wykonać w czterech miejscach przesuniętych względem siebie o 90° . Pomiar ten oznaczony symbolem Az wykonuje się w zestawie wybudowanym z pojazdu. Miejsce pomiaru pokazano w części zasadniczej Instrukcji w § 5, rys. 2a i 2b.
3. W zestawie kołowym zabudowanym w pojeździe pomiar odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kół bezobrzęcowych $Az\phi$ wykonuje się na wysokości główki szyny. Należy wykonać cztery pomiary, przetaczając pojazd o $1/4$ pełnego obrotu koła.
4. Dopuszczalne różnice wielkości Az lub Az'' w jednym zestawie kołowym ze względu na bicie osiowe mogą wynosić odpowiednio dla prędkości: $v \leq 120$ km/h – max. 2 mm, $(120 < v \leq 160)$ km/h – max. 1,6 mm, $(160 < v \leq 200)$ km/h – max. 1 mm.
5. Do kart pomiarowych wpisuje się wartość średniej arytmetycznej z czterech pomiarów parametrów Az i Az'' .

§ 9

Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego

1. Pomiar ten polega na zmierzeniu różnicy odległości między płaszczyzną czołową przedpiaścia osi i wewnętrzną, boczną powierzchnią obręczy lub wieńca koła bezobrzęczowego po jednej i drugiej stronie zestawu kołowego. Podczas naprawy zestawu kołowego, gdy nie jest wymagane demontowanie łożysk osiowych, zamiast płaszczyzny czołowej przedpiaścia osi wykorzystuje się płaszczyznę czołową wewnętrznego pierścienia wewnętrznego łożyska osiowego.



Rys. 7. Pomiar symetrii kół względem pionowej osi zestawu kołowego oraz pomiar bicia zestawu kołowego:

§ 10

Ocena wieńca koła bezobrzęczowego

1. Ocena wieńca koła bezobrzęczowego polega na sprawdzeniu:
 - a) czystości dźwięku wieńca – po uderzeniu młotkiem dźwięk musi być czysty (metaliczny),
 - b) położenia rowka kontrolnego określającego dopuszczalne zużycie – rowek kontrolny musi być w pełni widoczny.

§ 11

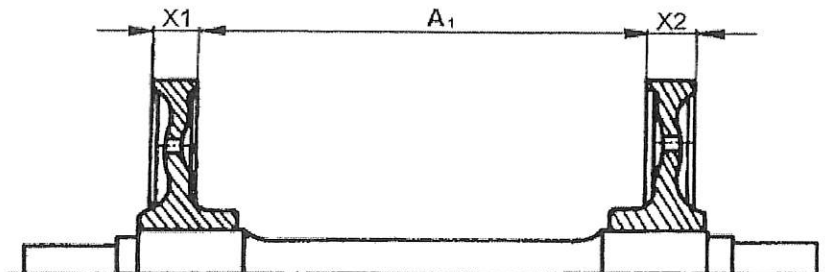
Kontrola kół bosych (zamontowanych na osi)

1. Kontrola przeprowadzana jest po demontażu obu obręczy i obejmuje pomiar rozstawu i szerokości wieńców kół bosych. Koła bosc, które nie spełniają poniższych wymagań należy zdemontować.
2. Rozstaw wieńców kół bosych w zestawie kołowym A1. Rozstaw wieńców kół bosych nowo włączonych powinien mieścić się w granicach 1406 mm do 1410 mm dla zestawów kołowych normalnotorowych oraz 1486 mm do 1490 mm dla zestawów kołowych szerokotorowych. Dla przetoczonych wieńców kół bosych wartość 1410 mm może być powiększona o sumę połowy różnic szerokości konstrukcyjnej wieńca koła boscgo i rzeczywistych szerokości wieńców obu kół bosych.

Przykład – dotyczy zestawu kołowego normalnotorowego Max. wymiar konstrukcyjny A = 1410mm

$$A_1 = 1410 + \frac{86 - X_1}{2} + \frac{86 - X_2}{2}$$

gdzie: 86 - wymiar konstrukcyjny wieńca koła bosego, X1 - szerokość wieńca koła bosego lewego, X2 - szerokość wieńca koła bosego prawego.



Rys. 8. Pomiar rozstawu wieńcówkół bosych w zestawie kołowym A_1 .

3. Szerokość wieńca koła bosego X. Szerokość wieńca koła bosego może być mniejsza od szerokości konstrukcyjnej o 6 mm, z zachowaniem symetrii obróbki (po 3 mm na stronę).
4. Grubość wieńca koła bosego. Grubość wieńca koła bosego może być mniejsza od grubości konstrukcyjnej o 3 mm.
5. Wymagania dotyczące obróbki koła bosego i obręczy. Koła bosa i obręcze przewidziane do obręczowania muszą spełniać poniższe wymagania.
 - a) stan obrobionej skrawaniem powierzchni zewnętrznej koła bosego. Powierzchnia zewnętrzna koła bosego musi być: metalicznie czysta, tzn. pozbawiona korozji i wżerów wgłębnych. Powierzchnie z wżerami należy przetoczyć w zakresie dopuszczalnych tolerancji średnicy zgodnych z PN-K-91043:1992. Nie dopuszcza się występowania wad dopuszczonych na powierzchniach kół nieobrobionych. Dopuszczalna chropowatość powierzchni zewnętrznej wynosi $R_a = 3,2 \mu\text{m}$. Po tej obróbce powierzchnie koła zaleca się chronić przed zabrudzeniem, aż do czasu obręczowania. Dopuszczalne są miejscowe rysy i wady powierzchni o wysokości przekraczającej nieznacznie podaną chropowatość, lecz nieprzekraczające parametru chropowatości $R_a = 5 \mu\text{m}$.
 - b) stan powierzchni otworu obręczy. Dopuszczalny parametr chropowatość otworu obręczy wynosi $R_a = 3,2 \mu\text{m}$. W szczególności należy sprawdzić, czy krawędzie rowka na pierścień zaciskowy i krawędzie progu oporowego (chropowatość i promienie zaokrągleń) zostały wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-K-91034:1991.
 - c) pomiary średnicy i błędów kształtu. Pomiary średnicy powierzchni zewnętrznej koła bosego oraz średnicy otworu obręczy, w celu określenia wielkości wcisku obręczy na kole bosym oraz w celu określenia błędów kształtu powierzchni otworu obręczy należy wykonać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających w praktyce warsztatowej uzyskanie dokładności pomiarowej co najmniej 0,1 mm. Pomiary należy przeprowadzić w płaszczyznach pomiarowych przedstawionych na rysunkach 9a) i 9b). Tolerancje kształtu powierzchni otworu obręczy powinny mieścić się w poniższych granicach:

Odchyłka kształtu	Otwór obręczy	Koło bosa (od średnicy zewnętrznej)
okrągłość	0,15 mm	0,1 mm
walcowość	0,15 mm	0,1 mm

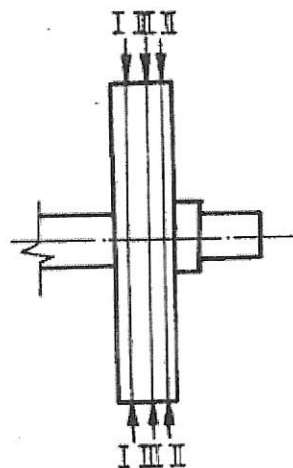
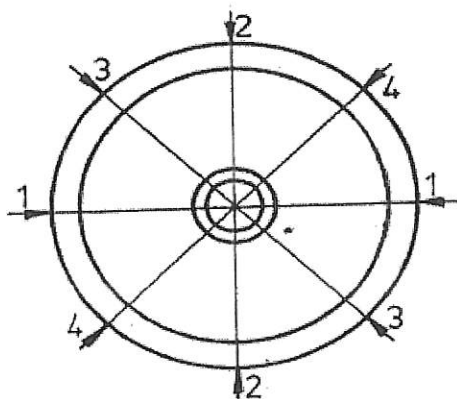
6. Okrągłość wg tablicy określamy jako największą różnicę połowy średnic (1 do 4) mierzonych w płaszczyznach (I, II) – wg rys. 9. Jako okrągłość otworu obręczy (koła bosego) przyjmujemy największą z okrągłości określonych w poszczególnych płaszczyznach. Walcowość wg tablicy określamy jako różnicę połowy tych samych średnic(1, 2, 3 lub 4) mierzonych co najmniej w trzech płaszczyznach (I, II i III) – wg rys. 9. Jako walcowość otworu obręczy (koła bosego) przyjmujemy największą z walcowości ustalonych na poszczególnych średnicach. W wypadku wystąpienia stożkowości otworu obręczy, która może być wynikiem błędu kształtu (walcowości), mniejsza średnica otworu obręczy powinna być od strony wewnętrznej zestawu (po stronie obrzeża). Stożkowość w kierunku odwrotnym jest niedopuszczalna. Średnia średnica wewnętrzna obręczy D_w w mm przygotowanej do osadzenia na koło bose przed nagraniem, wynikająca z pomiarów w dwóch płaszczyznach prostopadłych do siebie (płaszczyzny 1 i 2, lub 3 i 4 wg rys. 9b), powinna być zawarta w granicach:

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

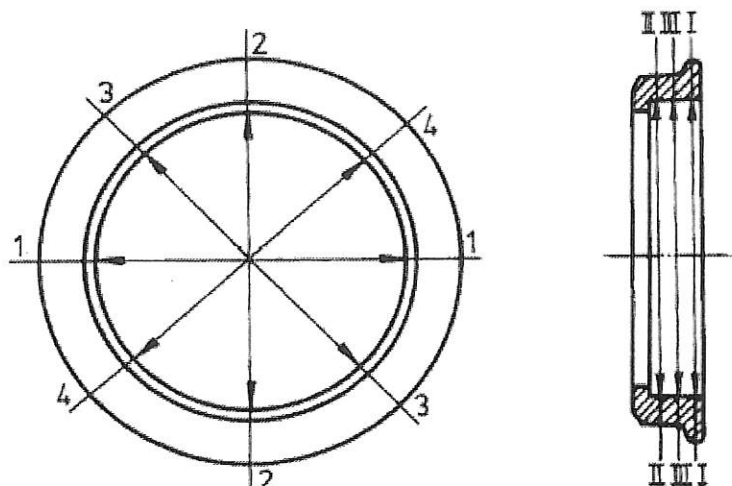
gdzie:

D_z – średnica zewnętrzna wieńca koła bosego mierzona w dwóch płaszczyznach prostopadłych do siebie (płaszczyzny 1 i 2 lub 3 i 4 na rys. 9a).

a)



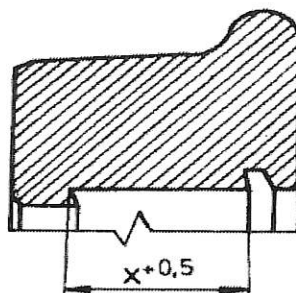
b)



Rys. 9. Miejsca pomiaru średnicy D_w :

- a) koła bosego,
b) obręczy.

Pomiar szerokości otworu obręczy x . Nominalna wartość x (rys. 10) powinna być równa rzeczywistej (zmierzonej) szerokości wieńca koła bosego X (rys. 8)



Rys. 10 Pomiar szerokości otworu obręczy x

§ 12

Badania defektoskopowe

1. Badania defektoskopowe w zestawach kołowych przeprowadza się metodą ultradźwiękową. Sposób przeprowadzenia badań musi być zgodny z aktualnie obowiązującą instrukcją dla danego przyrządu, którym wykonuje się badania oraz musi być zgodny z przedmiotowymi instrukcjami dotyczącymi przeprowadzania badań defektoskopowych dla danego typu osi. Badaniom podlegają wszystkie osie zestawów kołowych, wg wytycznych części zasadniczej niniejszej Instrukcji, zawartych w § 7, pkt. 2.3 i 3.1. oraz koła bose i wieńce kół bezobrzęcowych, wg wytycznych części zasadniczej niniejszej Instrukcji, zawartych w § 7, pkt. 3.4.

§ 13

Pomiar rezystancji elektrycznej

1. Pomiar rezystancji elektrycznej można przeprowadzać między innymi:
 - a) metodą techniczną (tzw. układ poprawnie mierzonego napięcia), przez pomiar spadku napięcia między kołami zestawu tak, Żeby wskazania woltomierza znajdowały się

powyżej połowy skali zakresu pomiarowego; zaleca się do pomiarów używać miliwoltomierza o najmniejszym zakresie pomiarowym do 1 mV, a źródło zasilania układu pomiarowego miało możliwość regulacji natężenia prądu w zakresie (5 do 30) A. Po wykonaniu pomiarów rezystancję zestawu kołowego należy obliczyć wg wzoru:

$$R_z = \frac{U_v}{I_A - \frac{U_v}{R_v}}$$

gdzie:

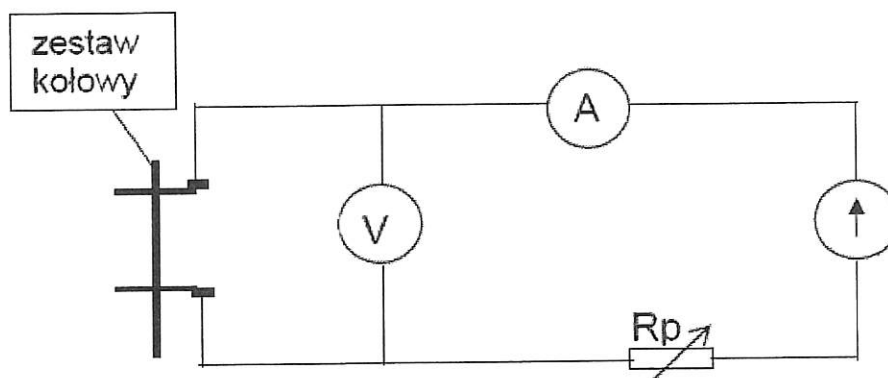
R_z – rezystancja zestawu kołowego,

I_A – prąd wskazany przez amperomierz,

U_v – napięcie wskazane przez woltomierz,

R_v – rezystancja wewnętrzna woltomierza w zakresie pomiarowym przyjętym do pomiaru

- b) mostkiem Thomsona pod warunkiem, że zakres pomiarowy mostka umożliwi pomiar rezystancji zestawu kołowego,
- c) uniwersalnym przyrządem do pomiaru wielkości elektrycznych, pod warunkiem, że zakres pomiarowy przyrządu umożliwi pomiar rezystancji zestawu kołowego



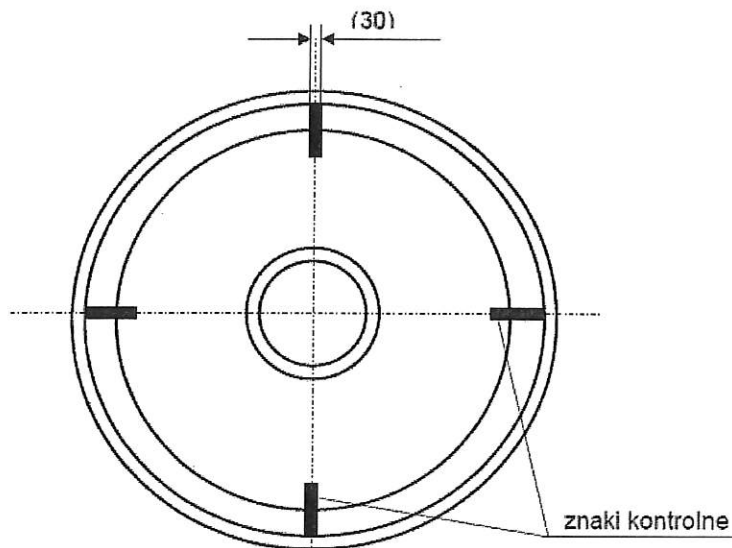
Rys. 11. Schemat połączenia przy sprawdzaniu rezystancji zestawu kołowego

2. 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, żeby przewody użyte do wykonania obwodu były jak najkrótsze. Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania pomiaru rezystancji powinny mieć klasę dokładności („uchyb względny”):
 - amperomierz, woltomierz, przyrząd uniwersalny – 1,5,
 - mostek Thomsona – 1,0.
3. Pomiar rezystancji elektrycznej przeprowadzać w sytuacjach określonych w § 7 p-kt 9 niniejszej instrukcji. Pomiar musi wykazać wartość rezystancji zgodną z zapisaną w Dokumentacji Systemu Utrzymania (DSU). Podczas przeglądów okresowych pomiary rezystancji wykonywać tylko w wypadku wystąpienia wątpliwości w ocenie osadzenia obręczy wg § 15, pkt. 1.1 do 1.4.

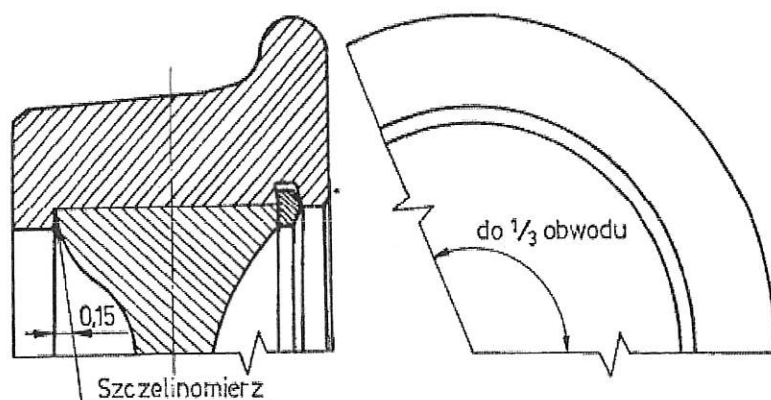
§ 14

Ocena osadzenia (poluzowania) obręczy

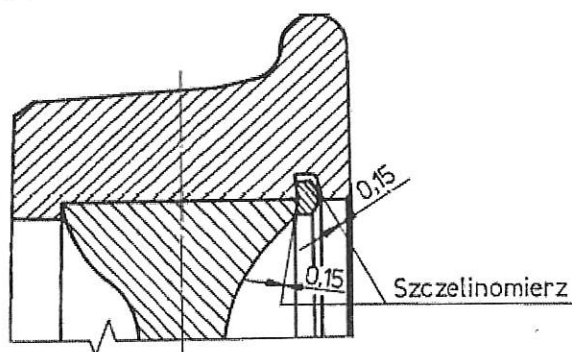
1. Kontrola osadzenia obręczy polega na:
 - a) kontroli dźwiękowej,
 - b) kontroli ustawienia znaków kontrolnych,
 - c) kontroli osadzenia pierścienia zaciskowego,
 - d) sprawdzeniu występowania korozji,
 - e) sprawdzeniu rezystancji zestawu kołowego. Kontrolę osadzenia obręczy przeprowadza się zgodnie z § 7, pkt. 2.1. niniejszej Instrukcji.
2. Kontrola dźwiękowa. Kontrolę dokonuje się przez opukiwanie młotkiem w kilku miejscach na obwodzie obręczy. Zestaw powinien spoczywać swobodnie na odcinku toru lub płycie. Obręcz jest prawidłowo osadzona, jeżeli dźwięk jest czysty. Obręcz może być nieprawidłowo osadzona, jeżeli dźwięk jest głuchy i/lub brzęczący.
3. Kontrola ustawienia znaków kontrolnych w zestawie kołowym obręczowanym. Znaki kontrolne (rys. 12) – cztery namalowane na kole bosym i obręczy białe paski powinny się wzajemnie przedłużać. W eksploatacji niedopuszczalne jest przesunięcie znaków kontrolnych. 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. 13) na odcinku nie większym niż 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 (rys. 14) na odcinku nie większym niż 1/3 obwodu koła, największa szerokość szczeliny nie może przekraczać 0,4 mm na długości 100 mm.



Rys. 12. Usytuowanie znaków kontrolnych w zestawie kołowym obręczowanym



Rys.13. Pomiar szczeliny pomiędzy progiem oporowym obręczy a kołem bosym.



Rys.14. Pomiar szczeliny pomiędzy pierścieniem zaciskowym a dogiętą krawędzią obręczy i kołem bosym.

4. Jedną z oznak ob. luzowania się obręczy są ślady wydostawania się spod progu oporowego lub pierścienia zaciskowego starych i skorodowanych opiłków metalu. Pierścień zaciskowy na długości co najmniej $\frac{2}{3}$ obwodu koła powinien wystawać z rowka na wysokość 7 mm z tolerancją ± 2 mm; odległość między pierścieniem zaciskowym a boczną zawałcowaną powierzchnią obręczy powinna być większa od 7 mm (rys. 15). Odstęp między końcami pierścienia zaciskowego nie może być większy niż 5 mm

§ 15

Kontrola wyważenia zestawu kołowego

1. Ogólne zasady wyważania kół oraz kompletnych zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych.
 - a) nowe koła bezobrzęczowe, koła bose oraz nowe zestawy kołowe z kołami obręczowanymi i bezobrzęczowymi należy poddać wyważeniu z zastrzeżeniem ustępu 1.c). Zastrzeżenie to nie dotyczy pojedynczych kół bosych i bezobrzęczowych, lecz jedynie kompletnych zestawów kołowych. Dla nowych zestawów kołowych i kół, wartość dopuszczalnego momentu niewyważenia oraz sposób wyważenia (statycznie lub dynamicznie) należy przyjąć zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną lub wg Tablicy 1.16.

- b) eksploatowane koła bezobrzęczowe, koła bose oraz nowe zestawy kołowe z kołami obręczowanymi i bezobrzęczowymi należy poddać wyważeniu wg Tablicy 1.16 z zastrzeżeniem ustępu 1.c). Zastrzeżenie to nie dotyczy pojedynczych kół bosych i bezobrzęczowych, lecz jedynie kompletnych zestawów kołowych. Wyważenie należy przeprowadzić tylko po wymianie części składowej zestawu kołowego.
- c) kompletne zestawy kołowe pojazdów trakcyjnych z silnikami zawieszonymi obustronnie sprężysto nie podlegają wyważaniu. Toteż kolejne zapisy § 16 należy odnosić do
- d) pojazdów trakcyjnych z jednostronnym (tzw. tramwajowym) układem zawieszenia silników trakcyjnych oraz do innych pojazdów trakcyjnych nie mających zamontowanych na stałe ruchomych i sprężystych elementów przeniesienia napędu uniemożliwiających wyważenie.
- e) zestaw kołowy z napędem wiązarkowym należy wyważać statycznie bez względu na prędkość konstrukcyjną pojazdu. Wartość dopuszczalnego momentu niewyważenia należy przyjąć zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

Rodzaj pojazdu	Prędkość konstrukcyjna pojazdu [km/h]	Rodzaj kół w zestawie kołowym	Wyważanie statyczne kół			Wyważanie zestawów kołowych	
			koła bose	koła bezobrzęczowe		statyczne	dynamiczne
			obrobione ostatecznie	obrobione ostatecznie	obrobione wstępnie		
wagony osobowe i typy sobowe go	do 160	obrzęczowane	X	-	-	-	X
	do 200	bezobrzęczowe	-	X	-	-	X ²⁾
	powyżej 200	bezobrzęczowe	-	X	-	-	X ²⁾
pojazdy trakcyjne	do 120	obrzęczowane	X	-	-	X	-
	do 160		X	-	-	-	X
	do 120	bezobrzęczowe	-	X	-	-	-
	powyżej 120				X ¹⁾	-	X
1) Wieniec koła bezobrzęczowego obrobiony wstępnie, a pozostałe powierzchnie koła łącznie z otworem piasty obrobione ostatecznie. 2) Przeprowadza się tylko w przypadku, gdy ostateczna obróbka wieńca koła bezobrzęczowego została wykonana na zmontowanym zestawie kołowym.							

2. Dopuszczalne wartości momentu niewyważenia statycznego:

- a) dla kół bosych oraz kół bezobrzęczowych

Tablica 2.16

Typ koła	Prędkość pojazdu [km/h]	Dopuszczalny moment niewyważenia [kg x m]
Koła bose oraz koła bezobrzęczowe zestawów tocznych	Do 120	0,125
	Powyżej 120 do 200*)	0,075
	Powyżej 200	0,050
Koła bose zestawów napędnych	Niezależnie od prędkości	0,125
*) dla kół bosych – (od 40 do 160 km/h)		

b) dla zestawów kołowych

Tablica 3.16

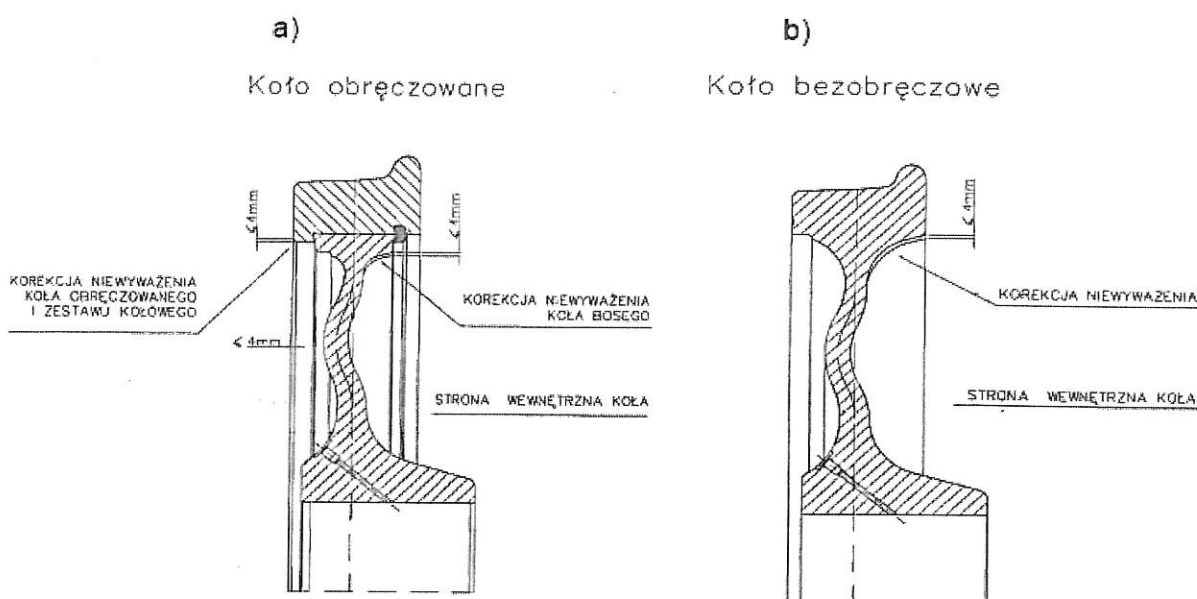
Prędkość konstrukcyjna pojazdu [km/h]	Dopuszczalny moment niewyważenia [kg x m]	
	Wyważenie statyczne	Wyważenie dynamiczne
do 120	0,250	0,125
powyżej 120 do 200*)	0,150	0,075
powyżej 200**)	-	0,050

*) dla zestawów kołowych obręczowanych (powyżej 120 do 160) km/h
 **) dotyczy tylko kołowych z kołami bezobrzęczowymi

3. Kontrola wyważenia zestawu kołowego po przeobrzeczowaniu.

- a) po zdjęciu zużytych obręczy, w wypadku 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 3.16 należy przeprowadzić korektę masy niewyważonej. Nadmiar masy niewyważonej kół bosych należy usunąć obróbką skrawaniem w miejscach pokazanych na rysunku 16a. Zestawy kołowe, w których należałoby skorygować moment niewyważenia o więcej niż 1 kg x m nie nadają się do dalszej eksploatacji.
 - b) po montażu nowych obręczy należy przeprowadzić korekcję momentu niewyważenia zestawu kołowego zgodnie z wymaganiami Tablicy 1.16. Wartości momentu niewyważenia zestawu kołowego nie mogą być większe od dopuszczalnych wg Tablicy 3.16. Nadmiar masy niewyważonej należy usunąć poprzez mimośrodowe wytoczenie obręczy po zewnętrznej stronie czołowej z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowaniem obręczy przez producenta. Korekcję momentu niewyważenia należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 16a.
 - c) nie dopuszcza się umieszczania klejonych lub spawanych obciążników wyważających, wykonywania otworów w kołach zestawu, a także nie dopuszcza się obróbki wiórowej koła bosego w zmontowanym zestawie kołowym. Zaspawywanie już istniejących otworów jest zabronione.
4. Sposoby korygowania momentu niewyważenia zestawów kołowych po wymianie koła bosego lub bezobrzęczowego. *) Do wymiany mogą być użyte koła bosa (lub bezobrzęczowe), które wcześniej należy wyważyć zgodnie z wymaganiami wg tablicy 1.16. Wartości momentów niewyważenia montowanych kół nie mogą być wyższe od dopuszczalnych wg tablicy 2.16. Nadmiar masy niewyważonej elementów zestawu kołowego należy usunąć poprzez obróbkę skrawaniem, z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowania koła przez producenta. Korekcję momentu niewyważenia elementów zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunkach 16a lub 16b.
- a) nie dopuszcza się umieszczania klejonych lub spawanych obciążników wyważających oraz wykonywania otworów w kołach zestawu. Montaż kół bosych (lub bezobrzęczowych) na osi należy przeprowadzić w taki sposób, żeby resztkowe masy niewyważone dwóch kół znajdowały się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś kół zestawu kołowego) i po tej samej stronie osi symetrii osi zestawu kołowego. Resztkowa masa niewyważona montowanych w zestawie kół zębatych lub tarcz hamulcowych powinna znajdować się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś kół zestawu kołowego), co masy niewyważone kół i powinna być położona do nich przeciwnie względem osi symetrii osi zestawu kołowego.

- b) po montażu zestaw kołowy należy poddać wyważeniu kontrolnemu wg wymagań tablicy 1.16. Wartości momentu niewyważenia zestawu kołowego nie może być większa od dopuszczalnych wg tablicy 3.16. W wypadku nadmiaru masy niewyważonej, korekcję niewyważenia należy wykonać obróbką skrawaniem z zachowaniem łagodnych przejść z powierzchniami sąsiadującymi oraz oznakowaniem koła przez producenta. Korekcję momentu niewyważenia zestawu kołowego należy wykonać w miejscach pokazanych na rysunkach 16a lub 16b.
- c) oznakowanie na kole położenia masy niewyważonej i wartości momentu niewyważenia Położenie masy niewyważonej na kole bosym lub bezobrzęczowym należy zaznaczyć promieniowo żółtą farbą w formie paska o szerokości 15 mm, przechodzącego przez środek masy niewyważonej. Pod paskiem należy wybić symbol wartości momentu niewyważenia
- E1 – przy niewyważeniu reszkowym $\leq 0,050 \text{ kg} \times \text{m}$,
 E2 – przy niewyważeniu reszkowym $\leq 0,075 \text{ kg} \times \text{m}$,
 E3 – przy niewyważeniu reszkowym $\leq 0,125 \text{ kg} \times \text{m}$.
- Sposób oznakowania pokazano na rys. 17. Do znakowania nie należy stosować znaczników z ostrymi krawędziami. Rzeczywistą wartość momentu niewyważenia należy wpisać w załączniku nr 4.



Rys. 16. Miejsce korekcji momentu niewyważenia:

- a) koła obręczowanego,
 b) koła bezobrzęczowego

§ 16

Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych

1. Suwmiarka (w tym również elektroniczna) do pomiaru parametrów geometrycznych (O_w , O_g i qR) zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca kół zestawów kołowych (np. ZN-94/PKP-3509-03).
2. Sprawdzian suwmiarki do pomiaru parametrów geometrycznych zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca kół zestawów kołowych (np. ZN-94/PKP-3509-04).
3. Ultradźwiękowe przyrządy do pomiaru grubości obręczy (np. UTK 01 lub 545 LC).
4. Średnicówka (również elektroniczna) do pomiaru średnicy kół w okręgu tocznym (np. ZN-94/PKP-3509-09).

5. Sprawdzian średnicówki do pomiaru średnicy kół w okręgu tocznym (np. ZN-94/PKP-3509-10).
 6. Przyrząd (w tym również elektroniczny) do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych (np. ZN-94/PKP-3509-07).
 7. Sprawdzian przyrządu do pomiaru odległości wewnętrznych płaszczyzn kół zestawów kołowych (np. ZN-94/PKP-3509-08).
 8. Suwmiarka uniwersalna o zakresie pomiarowym do 300 mm z noniusem 0,1 mm.
 9. Komplet wzorców chropowatości Ra i Rz (lub elektroniczne przyrządy do pomiaru chropowatości Ra i Rz).
 10. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obręczy i wieńców kół zestawów kołowych (np. ZN-94/PKP-3509-01):
 - a) sprawdzian roboczy SR-28 UIC
 - b) przeciwsprawdzian roboczy PR-28 UIC
 - c) sprawdzian kontrolny SK-28 UIC
 - d) wzorzec MNR-28 UIC
 - e) sprawdziany i wzorce do zarysu zewnętrznego S1002.
 11. Szczelinomierz.
 12. Czujniki zegarowe z działką elementarną 0,01 mm.
 13. Woltomierz i amperomierz lub mostek Thomsona.
 14. Defektoskop.
- Sprawdzian ultradźwiękowego przyrządu do pomiaru grubości obręczy. Przyrządy i narzędzia pomiarowe stosowane podczas pomiarów parametrów zestawów kołowych podlegają sprawdzaniu zgodnie z przepisami prawa.

§ 17

Jednostki upoważnione do sprawdzania przyrządów pomiarowych

1. Sprawdzanie przyrządów do pomiarów parametrów zestawów kołowych powinno być przeprowadzane przez jednostki posiadające niezbędne zaplecze diagnostyczne i wykwalifikowane kadry.
2. Sprawdzanie przyrządów pomiarowych powinno być wykonywane zgodnie z obowiązującym prawem.
3. Sprawdzanie przyrządów pomiarowych może być wykonywane przez:
 - a) Zakłady Taboru Spółki PKP CARGO S.A.
 - b) jednostki naukowo-badawcze,
 - c) producenta przyrządu,
 - d) upoważnione komórki organizacyjne Spółki „PKP Przewozy Regionalne” spółka z o.o.

Naprawa zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego

1. Naprawę zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego przeprowadza się wtedy, gdy przynajmniej jeden z parametrów charakterystycznych dla zarysu (Ow, Og, lub qR) będzie miał wartość kresową.
2. W trakcie eksploatacji zestawu kołowego, w wypadku przekroczenia dolnej wartości kresowej parametru Az' wynikającego ze spęczenia materiału, dopuszcza się toczenie wewnętrznych powierzchni obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego – w granicach dopuszczalnych grubości obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego – pod warunkiem, że po takim toczeniu nastąpi pełna lub ze zmniejszeniem grubości obrzeża naprawa zarysu zewnętrznego.
3. Zabronione jest stosowanie innych metod naprawy zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego niż opisane w niniejszej Instrukcji.

§ 1**Pełna naprawa zarysu zewnętrznego**

1. Naprawa tą metodą polega na usunięciu w drodze obróbki skrawaniem materiału obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego z powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej w celu doprowadzenia zarysu zewnętrznego obręczy lub wieńca koła bezobrzęcowego do zarysu zgodnego z zarysem EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7% lub 28 UIC PN-K-91056:1992.
2. Dla kół obręczowanych, przed toczeniem zarysu zewnętrznego na zgodny z EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7% lub 28 UIC PN-K-91056:1992, dopuszcza się napawania obrzeża obręczy na podstawie dokumentacji technologicznej zatwierdzonej do stosowania przez Biuro Utrzymania Taboru Spółki „PKP Przewozy Regionalne” sp. z o.o.
3. W celu zmniejszenia zużycia obrzeża w kołach obręczowanych po obtoczeniu obręczy na zarys zgodny z EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7% lub 28 UIC PN-K-91056:1992 dopuszcza się hartowanie powierzchniowe obrzeża wg dokumentacji technologicznej zatwierdzonej do stosowania przez Biuro Utrzymania Taboru Spółki „PKP Przewozy Regionalne” sp. z o.o.

§ 2**Naprawa zarysu zewnętrznego ze zmniejszeniem grubości obrzeża**

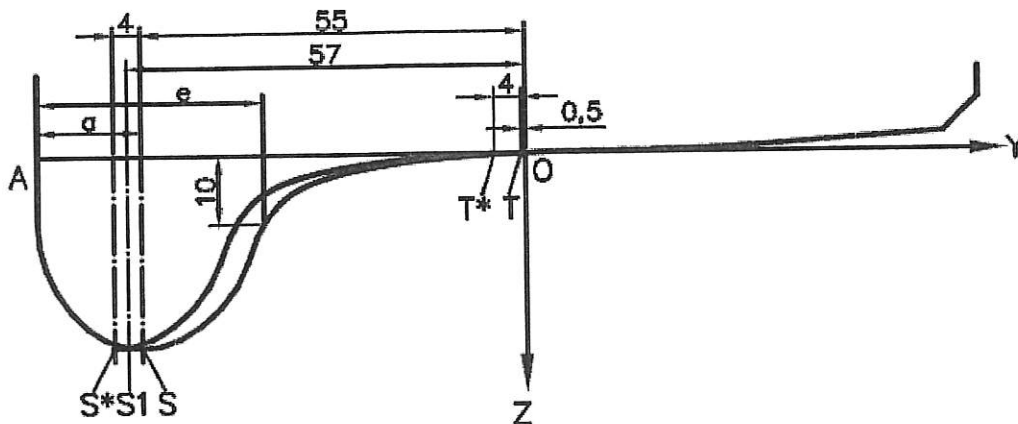
1. Naprawa zarysu ze zmniejszeniem grubości obrzeża jest oparta na normie PN-EN 13715:2008. Może ona być stosowana do zarysu oznaczonego symbolem EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7% i do zarysu 28 UIC PN-K-91056:1992. Umożliwia ona przetoczenie zużytego zarysu na taki, którego grubość obrzeża e (Og) mieści się w granicach od 32,5 mm do 28,5 mm ze stopniowaniem co 0,5 mm. Sposób, w jaki uzyskuje się zarysy o różnej grubości obrzeża pokazano na rysunku 1. Polega on na przesuwaniu fragmentu zarysów EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7% lub 28 UIC PN-K-91056:1992 – między punktami T i S – tak, żeby uzyskać grubości obrzeża e (Og) w granicach od 32,5 mm do 28,5 mm, stopniując ją co 0,5 mm. Maksymalne przesunięcie fragmentu obrzeża z położenia nominalnego T i S (o grubości obrzeża Og 32,5mm) do położenia w obrzeżu o minimalnej grubości Og 28, 5 mm, ustawia ten fragment między punktami T* i S*. Fragmenty zarysu: między punktami T i S i po jego przesunięciach aż do położenia między punktami T* i S* mają identyczne współrzędne „z” i różne – zależne od grubości obrzeża – współrzędne „y”. Przesuwanie części zarysu między punktami T i S do położenia między punktami T* i S*, przesuwają wierzchołek obrzeża z położenia S do położenia S1 wg poniższej zależności.

$$a = 15 - \left(\frac{32,5 - e}{2} \right)$$

gdzie:

a – odległość wierzchołka obrzeża S od powierzchni wewnętrznej obręczy lub wieńca

e – grubość obrzeża (Og)



Rys. 1. Zarysy zewnętrzne o różnej grubości obrzeża

- Odcinek zarysu między punktami T lub ruchomym punktem T*, a punktem O należy prowadzić linią prostą.
2. Współrzędne zarysów zewnętrznych: nominalnego jak i ze zmniejszoną grubością obrzeża są podane w załącznikach A i C normy PN-EN 13715:2008. Opisany w tej normie sposób uzyskiwania obrzeża ze zmniejszoną grubością można stosować również do zarysu 28 UIC PN-K-91056:1992.
 3. Oznaczenia zarysów ze zmniejszoną grubością obrzeża tworzy się na podstawie oznaczenia zarysu nominalnego EN 13715 – S 1002/h28/e32,5/6,7%. W powyższym oznaczeniu zmianie ulega człon „e32,5”, który informuje o grubości obrzeża. Obrzeże może mieć grubości od 32,5 mm do 28,5 mm ze stopniowaniem, co 0,5 mm. Przykładowo; oznaczenie zarysu z obrzeżem zwężonym do grubości 30,5 mm przedstawia się następująco, EN 13715 – S 1002/h28/e30,5/6,7%. W wypadku zarysu nominalnego 28 UIC PN-K-91056:1992, oznaczenie zarysu ze zmniejszoną grubością obrzeża (np. Og=30,5) przedstawia się następująco: 28 UIC PN-K-91056:1992-Og-30,5.
 4. O wyborze grubości obrzeża do toczenia ze zmniejszeniem jego grubości, decyduje analiza wymiarów zarysu zewnętrznego z przekroczonymi wymiarami naprawczymi lub kresowymi przeprowadzona przez wykonującego toczenie. W wyborze najlepszych parametrów zarysu zewnętrznego do toczenia ze zmniejszeniem grubości obrzeża pomocne jest wykorzystanie profilomierza. Porównanie zarysu zewnętrznego zużytego z zarysami wg EN 13715 i PN-K-91056:1992 i uwzględnienie dopuszczalnych grubości obrzeża (od 32,5 mm do 28,5 mm ze stopniowaniem, co 0,5 mm) umożliwi wybór optymalnego zarysu zewnętrznego do wykonania toczenia.
Konstrukcja szablonów dla wszystkich zarysów ze zmniejszonymi grubościami obrzeża (od 32,5 mm do 28,5 mm) powinna być wykonana wg PN-EN 13715:2008 i PN-K-91056:1992.

Załącznik nr 3

Wykaz oraz wzory podstawowych dokumentów

1. W procesie utrzymania zestawów kołowych pojazdów kolejowych należy sporządzać i prowadzić, według załączonych wzorów, następujące dokumenty:
 - a) „Karta zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego” (wzór nr 1) – tryb postępowania zgodnie z § 7 niniejszej Instrukcji.
 - b) „Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego w trakcie eksploatacji” (wzór 2).
 - c) „Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego po naprawie” (wzór 3).

Dodatkowe dokumenty oraz ich wzory może ustalić zakład naprawiający zestawy kołowe, zgodnie z indywidualnymi potrzebami zamawiającego.

