

Warszawska Kolej Dojazdowa spółka z o. o.
Grodzisk Mazowiecki, ul. Batorego 23



Instrukcja pomiarów i oceny technicznej zestawów kołowych pojazdów kolejowych WKD WKD T-3

Przepisy wewnętrzne spełniają wymagania określone w ustawie z dnia 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity Dz. U. z 2015r., poz. 1297) w zakresie warunków bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego.

Grodzisk Maz. 2015r.

1. Niniejsza instrukcja jest realizacją postanowień aktów prawnych, a w szczególności ustawy z dnia 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity Dz. U. z 2015r. poz. 1297),
2. Przepis nadaje się do stosowania w zakresie warunków bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego, utrzymania infrastruktury, utrzymania i eksploatacji pojazdów kolejowych.
3. Niniejsza instrukcja obowiązuje pracowników jednostek organizacyjnych zarządzających infrastrukturą, przewoźników kolejowych wykonujących przewozy na liniach zarządzanych przez zarządcę infrastruktury oraz pracowników przedsiębiorstw wykonujących prace związane z utrzymaniem infrastruktury, utrzymaniem i eksploatacją pojazdów kolejowych.

Miejsce opracowania:
Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o.
Wydział Napraw i Utrzymania Taboru
ul. Batorego 23, 05-825 Grodzisk Mazowiecki

Copyright © by WKD sp. z o.o.
WSZYSTKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
Jakikolwiek przedruk, tak czy inaczej, jest niedozwolony

Spis treści

Spis treści	4
WYKAZ.....	6
A. Część ogólna.....	7
§ 1 Przeznaczenie i zakres stosowania instrukcji.	8
§ 2 Normy i dokumenty związane.....	8
§ 3 Podstawowe pojęcia stosowane w treści instrukcji.	9
§ 4 Zarysy obrzeży i wieńców kołowych.....	10
§ 5 Nazwy, oznaczenia elementów i symbole parametrów podlegających pomiarom.	10
§ 6 Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obrzeży i wieńców kołowych i zestawów kołowych.....	14
§ 7 Pomiary parametrów zestawu kołowego.	15
§ 8 Rejestracja wyników pomiarów.	17
§ 9 Znaki kontrolne na zestawie kołowym.	18
§ 10 Metody naprawy zarysu obrzeży lub wieńca kołowego zestawu kołowego.	18
B. Wytyczne pomiarów, oceny i naprawy zarysu obrzeży lub kołowych pojazdów trakcyjnych i wagonów.....	19
Załącznik nr 1 do Tablica 1; Karta parametrów; Strona 1/5.....	20
Załącznik nr 1 do Tablica 1; Strona 2/5.....	21
Załącznik nr 1 do Tablica 1; Strona 3/5.....	22
Załącznik nr 1 do Tablica 1; Strona 4/5.....	23
Załącznik nr 1 do Tablica 1; Strona 5/5.....	24
Załącznik nr 1 do Tablica 2; Strona 1/3.....	25
Załącznik nr 1 do Tablica 2; Strona 2/3.....	26
Załącznik nr 1 do Tablica 2; Strona 3/3.....	27
Załącznik nr 2.....	28
Pomiar i kontrola parametrów zestawu kołowego	28
§ 1 Pomiar grubości obrzeży lub wieńca kołowego.....	28
§ 2 Pomiar szerokości obrzeży lub wieńca kołowego.....	28
§ 3 Pomiar średnicy koła okręgu tocznym.....	28
§ 4 Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej i obrzeża.....	29
§ 5 Sprawdzenie chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej zarysu.	29
§ 6 Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obrzeży i wieńca kołowego oraz bicia promieniowego powierzchni tocznej.	29
§ 7 Pomiary: grubości obrzeża, wysokości obrzeża, stromości obrzeża i wielkości wytar (pękskich miejsc) lub "nalepów" na powierzchni tocznej.	30
§ 8 Pomiar nawisu materiału na krawędzi powierzchni tocznej.....	31
§ 9 Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obrzeży lub wieńcami kołowych.	31
§ 10 Pomiar symetrii względem pionowej osi zestawu kołowego.....	31
§ 11 Ocena wieńca kołowego.....	32
§ 12 Badania defektoskopowe.....	33
§ 13 Pomiar rezystancji elektrycznej.....	33
§ 14 Ocena osadzenia (poluzowania) obrzeży.....	34
§ 15 Kontrola wyważenia zestawu kołowego.....	36
§ 16 Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych.....	40
§ 17 Jednostki upoważnione do legalizacji przyrządów pomiarowych.....	40
Załącznik nr 3.....	41
Naprawa zarysu obrzeży lub wieńca kołowego.....	41
§ 1 Pełna naprawa zarysu.....	41
§ 2 Oszczędna naprawa zarysu.....	41

Załącznik nr 4	47
Wykaz oraz wzory podstawowych dokumentów	47
Załącznik nr 4 - Wzór nr 1	48
Załącznik nr 4 - Wzór nr 2 (strona 1)	49
Załącznik nr 4 - Wzór nr 2 (strona 2)	50
Załącznik nr 4 - Wzór nr 3	51
WYKAZ ZMIAN	52

WYKAZ

Stanowisk pracy, na których zatrudnieni pracownicy otrzymują niniejszą instrukcję do osobistego użytku i stosowania:

- Naczelnik i Z-ca Naczelnika Wydziału Napraw i Utrzymania Taboru,
- Kontrolerzy trakcji,
- Instruktor maszynista,
- Rewidenci taboru,
- Inne osoby bezpośrednio związane z naprawami i ocenami zestawów kołowych pojazdów kolejowych WKD.

A. Cz ogólna

§ 1 Przeznaczenie i zakres stosowania instrukcji.

1. Instrukcja zawiera wymagania, jakim muszą odpowiadać zestawy kołowe pojazdów kolejowych eksploatowane na torach Warszawskiej Kolei Dojazdowej.
2. Instrukcja określa parametry diagnostyczne zestawów kołowych podlegających pomiarom, zasady wykonywania tych pomiarów oraz metody naprawy zarysu obrzeży i wieców kół bezobrotowych.
3. Instrukcja niniejsza nie obejmuje wymagań i wartości parametrów dla montowanych w zestawie kołowym elementów układu przeniesienia napędu, elementów układu hamulcowego oraz czopów dyskotycznych i lizgowych.
4. Instrukcja niniejsza wraz z normami i dokumentami związanymi obowiązuje:
 - zakłady i jednostki organizacyjne Warszawskiej Kolei Dojazdowej sp. z o.o. utrzymujące i eksploatujące pojazdy kolejowe,

§ 2 Normy i dokumenty związane.

PN-84/H-84027/06	Stal dla kolejnictwa. Obrzeża do kół pojazdów szynowych.
PN-EN 13262:2005	Tabor kolejowy. Koła bezobrotowe. Wymagania i badania.
PN-92/K-91020	Wagony. Zestawy kołowe z kołami bezobrotowymi.
PN-91/K-91034	Tabor kolejowy. Obrzeża obrobione do zestawów kołowych.
PN-91/K-91043	Tabor kolejowy. Koła bieżące obrobione do zestawów kołowych.
PN-K-91045:2002	Tabor kolejowy. Zestawy kołowe. Wymagania i badania.
PN-92/K-91048	Wagony. Osie zestawów kołowych.
PN-92/K-91049	Wagony towarowe. Zestawy kołowe z kołami obraczanymi.
PN-92/K-91056	Tabor kolejowy. Zarys zewnętrzny obrzeży i wieców kół bezobrotowych zestawów kołowych.
PN-EN 13715:2008	Kolejnictwo. Zestawy kołowe i wózki. Zestawy kołowe. Wymagania dotyczące wyrobu.
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 13261+A1:2011	Kolejnictwo. Zestawy kołowe i wózki. Osie. Wymagania dotyczące wyrobu.
PN-EN 13262+A2:2011	Kolejnictwo. Zestawy kołowe i wózki. Koła. Wymagania dotyczące wyrobu.
BN-75/3518-02/00	Nieniszczące metody badania. Wytyczne przeprowadzania badań ultradźwiękowych części pojazdów szynowych i elementów stalowych nawierzchni kolejowej.
BN-75/3518-02/01	Nieniszczące metody badania. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych elektrycznych zespołów trakcyjnych 3000 V.
BN-75/3518-02/02	Nieniszczące metody badania. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych lokomotyw elektrycznych.
BN-77/3518-02/04	Nieniszczące metody badania. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych w wagonach eksploatowanych.
BN-85/3518-02/06	Nieniszczące metody badania. Metoda badania ultradźwiękowego obrzeży wagonowych zestawów kołowych.
BN-75/3518-02/13	Nieniszczące metody badania. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych lokomotyw spalinowych.
BN-84/3518-02/15	Nieniszczące metody badania. Badania ultradźwiękowe wieców bezobrotowych kół wagonowych.

ZN-94/PKP-3509-01	Tabor kolejowy. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obrzeży i wieców kołowych zestawów kołowych.
ZN-94/PKP-3509-02	Tabor kolejowy. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obrzeży i wieców kołowych z obrzeżem zwnym i bez obrzeża.
ZN-94/PKP-3509-03	Tabor kolejowy. Suwmiarka do pomiarów zarysów zewnętrznych obrzeży i wieców kołowych zestawów kołowych.
ZN-94/PKP-3509-04	Tabor kolejowy. Sprawdzenie suwmiarki.
ZN-94/PKP-3511-01	Tabor kolejowy. Zestawy kołowe. Zarysy zewnętrzne obrzeży i wieców kołowych z obrzeżem zwnym i bez obrzeża.
ZN-98/PKP-3509-07	Tabor kolejowy. Przyrządy do pomiaru odległości wewnętrznych powierzchni 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 kołowych różnicach.
WKD T-4	Instrukcja o utrzymaniu elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych.

§ 3 Podstawowe pojęcia stosowane w treści instrukcji.

- Pojazd kolejowy** - pojazd szynowy z własnym napędem, przeznaczony do ciągnięcia lub popychania wagonów albo do bezpośredniego przewożenia pasażerów lub ładunków bądź lokomotyw, zespołem trakcyjnym lub autobusem szynowym.
- Wagon** - pojazd zdolny do poruszania się po torach kolejowych, bez własnego napędu, przeznaczony do przewożenia osób lub towarów, dostosowany do ciągnięcia lub pchania przez pojazd trakcyjny.
- Przewoźnik** - osoba prawna prowadząca działalność gospodarczą polegającą na przewożeniu osób lub rzeczy na podstawie odrębnych przepisów, a także każda inna osoba prawna, której pojazdy trakcyjne lub wagony są dopuszczone do poruszania się po torach kolejowych.
- Utytkownik** - jednostka organizacyjna przewoźnika odpowiedzialna bezpośrednio za utrzymanie, naprawy i eksploatację pojazdu trakcyjnego lub wagonu.
- Pomiar (zmierzenie)** - określenie za pomocą przyrządów pomiarowych rzeczywistych wartości parametrów.
- Ocena** - ustalenie stanu technicznego zestawu kołowego poprzez dokonanie oględzin lub pomiarów.
- Wymagania techniczne** - warunki, jakie musi spełniać zestaw kołowy, niezbędne do dopuszczenia go do eksploatacji.
- Odbiór techniczny** - zespół czynności kontrolnych wykonywanych przez upoważnionego przedstawiciela przewoźnika w celu stwierdzenia czy spełnione są określone wymagania techniczne.
- Zużycie** - utrata własności fizycznych (geometrycznych, mechanicznych, elektrycznych itp.) przez zestaw kołowy w wyniku eksploatacji i oddziaływania środowiska naturalnego.
- Parametr** - wielkość fizyczna charakterystyczna dla danego materiału, procesu,
- Wielkość konstrukcyjna parametru** - jest to wielkość podana w dokumentacji konstrukcyjnej zestawu kołowego, pojazdu trakcyjnego lub wagonu.
- Wielkość naprawcza parametru** - jest to wielkość podana w dokumentacji naprawczej, otrzymana po regeneracji lub naprawie zestawu kołowego.
- Wielkość kresowa parametru** - wartość graniczna, która ze względu na bezpieczeństwo i prawidłowość pracy zestawu kołowego nie może być przekroczona.

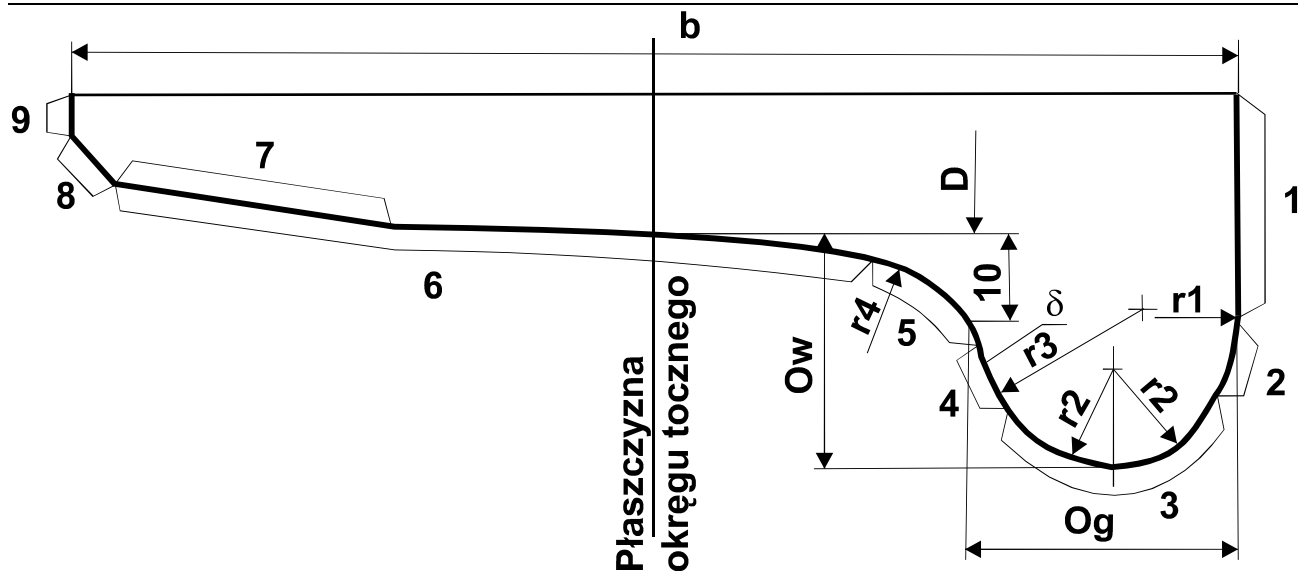
14. **Karta parametrów** - zestawienie charakterystycznych parametrów techniczno-eksploatacyjnych zestawu kołowego.
15. **Naprawa** ó doprowadzenie wyeksploatowanego lub uszkodzonego zestawu kołowego do stanu technicznego gwarantującego jego poprawną eksploatację.
16. **Naprawa zarysu** ó naprawa mająca na celu zapewnienie bezpiecznej eksploatacji zestawu kołowego, poprzez usunięcie niezgodności w drodze obróbki skrawaniem obręczy lub koła bezobrotowego zgodnie z wymaganiami technicznymi ó z zachowaniem określonych wielkości konstrukcyjnych lub naprawczych.
17. **Nawis** ó nadmiar materiału na powierzchni tocznej obręczy (koła bezobrotowego) lub na powierzchni boku zewnętrznego i części powierzchni wierzchołka obręczy powstały podczas eksploatacji w wyniku nawalcowania.
18. **Paski miejsca** ó miejscowa utrata walcowości na powierzchni tocznej obręczy (wieca koła bezobrotowego), powstała w wyniku zablokowania zestawu kołowego w trakcie jazdy pojazdu trakcyjnego lub wagonu.
19. **Nalepy** ó miejscowa utrata walcowości na powierzchni tocznej obręczy (wieca koła bezobrotowego), powstała głównie w wyniku wgniatania się opieków metalu w materiał obręczy (wieca koła bezobrotowego).

§ 4 Zarysy obręczy i wieców kół bezobrotowych.

1. Typy zarysów obręczy i wieców kół bezobrotowych.
W zależności od wysokości obręczy różni się następujący typ zarysów zewnętrznych:
 - a) z obręczą wysokością 28 mm dla rednic okręgów tocznych $d > 760$ mm - oznaczone symbolem **28UIC** lub zgodnie z Kartą UIC 510-2 **S1002/h28/e32,5/6,7%**,
2. Odmiany zarysów zewnętrznych obręczy i wieców kół bezobrotowych i ich oznaczenie.
W zależności od szerokości obręczy lub wieca koła bezobrotowego wyróżnia się dwie odmiany zarysów zewnętrznych:
 - a) odmiana 135 o szerokości 135 mm,
 - b) odmiana 140 o szerokości 140 mm - stosowana tylko w lokomotywach.
 Zarysy zgodnie z Kartą UIC 510-2 i normą PN-EN 13715:2008 oznaczają się **S1002/h28/e32,5/6,7%**
3. Wielkości konstrukcyjne i kształty zarysów obręczy i wieców kół bezobrotowych. Wielkości konstrukcyjne i kształty wymienionych zarysów obręczy i wieców kół bezobrotowych są zgodne z normą PN-EN 13715:2008. Oznaczenie symboli parametrów zarysu 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 następujące zasady:
 - a) w zestawach kołowych napędnych z jednym kołem z batym lewej strony zestawu jest strona przeciwna do koła z batego,
 - b) w zestawach kołowych napędnych z dwoma kołami z batymi 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.
2. Nazwy i oznaczenia elementów zarysu zewnętrznego obręczy lub koła bezobrotowego.

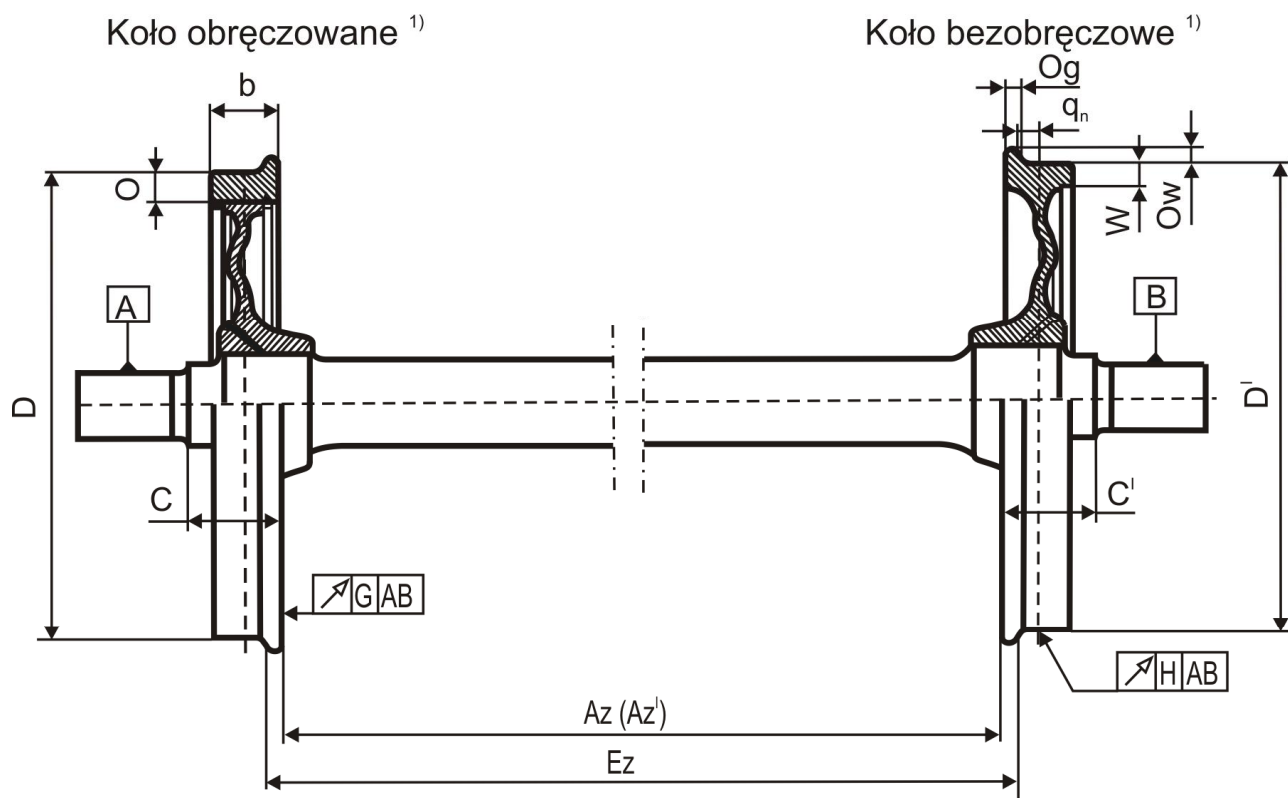


Rys.1. Oznaczenia i nazwy elementów zarysu zewn trznego obr czy i kół bezobr czowych zestawów kołowych.

Oznaczenia:

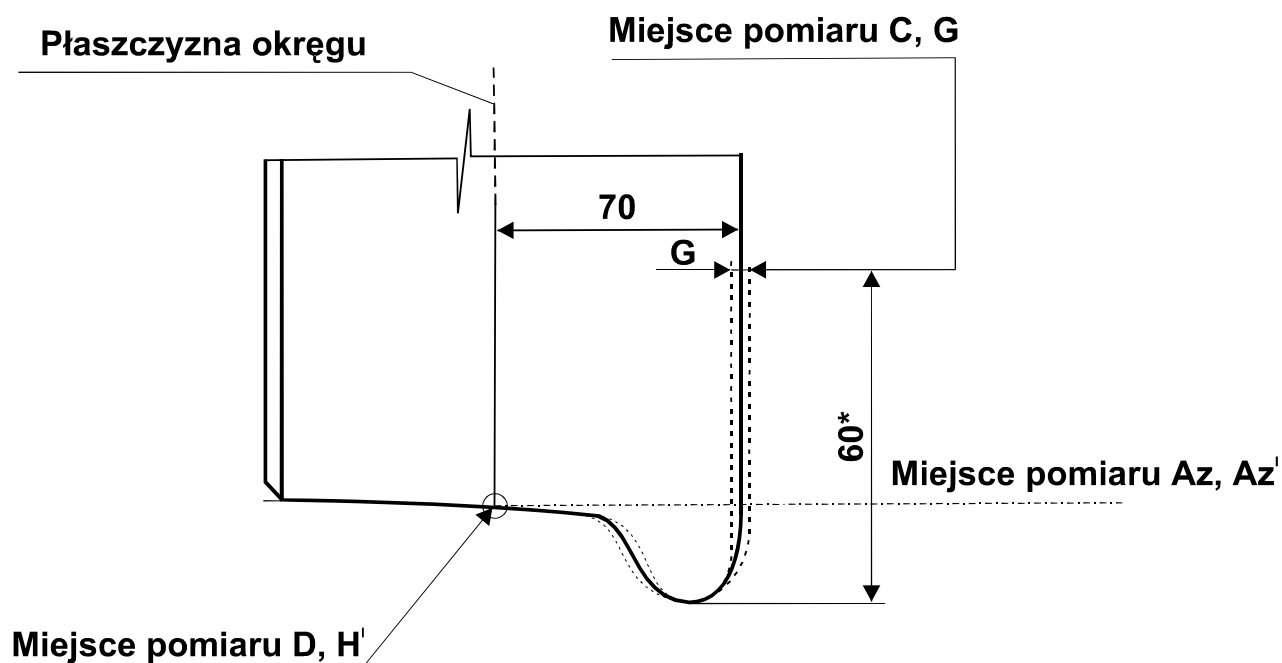
- 1 - płaszczyzna czołowa wewn trzna obr czy lub wie ca,
- 2 - bok wewn trzny obrze a,
- 3 - wierzchołek obrze a,
- 4 - bok zewn trzny obrze a,
- 5 - kłk przej ciowy obrze a,
- 6 - powierzchnia toczna,
- 7 - pochylenie odcinka zewn trznego powierzchni tocznej,
- 8 - skos zewn trzny profilu tocznego,
- 9 - płaszczyzna czołowa zewn trzna obr czy lub wie ca,
- b - szeroko obr czy lub wie ca,
- Ow - wysoko obrze a,
- Og - grubo (szeroko) obrze a,
- r1, r2, r3 - promienie zaokr glenia obrze a,
- r4 - promie kłku przej ciowego,
- δ - k t zewn trznego zarysu obrze a,
- D - rednica okr gu tocznego.

3. Symbole parametrów podlegaj cych pomiarom.



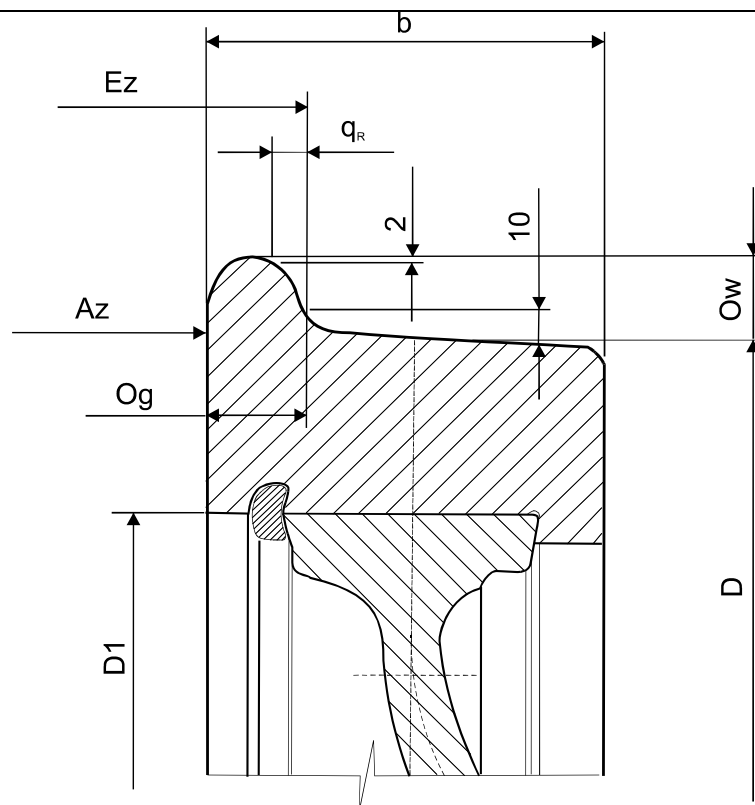
Rys 2.a

¹⁾ Oprócz symboli parametrów O, D' oraz W pozostałe oznaczenia symboli parametrów są takie same dla koła obręczowanego i bezobrzecowego.



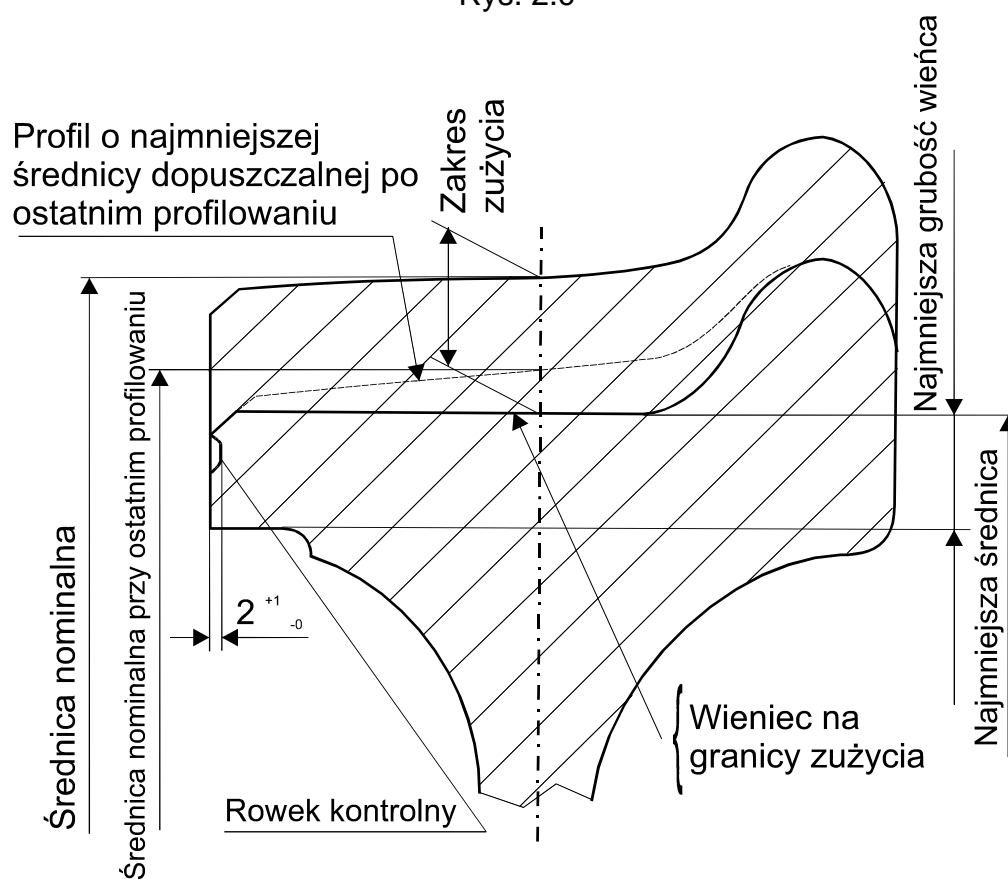
*Jeśli nie ma innych wymagań podanych na rysunku konstrukcyjnym

Rys. 2.b

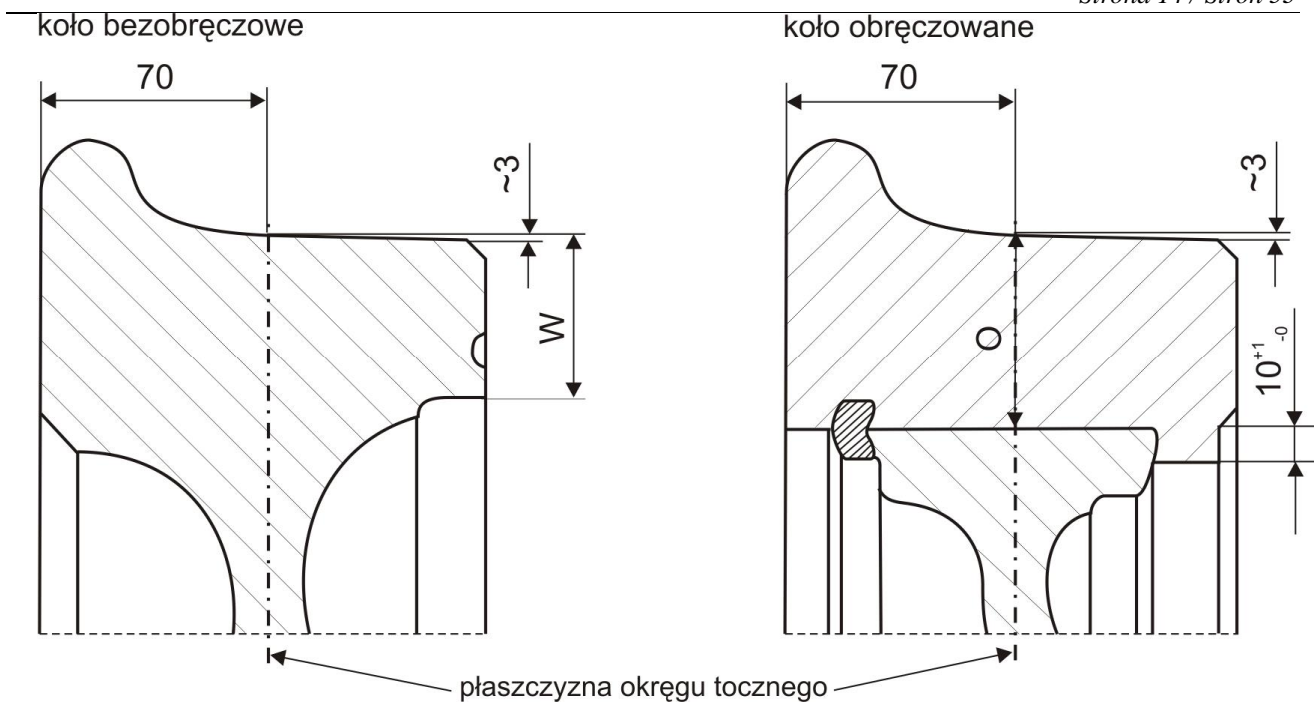


Uwaga: Wymiaru D1 nie da si zmierzy w zmontowanym zestawie.

Rys. 2.c



Rys. 2.d



Rys. 2.e

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

gdzie:

- Az - odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieców koła bezobrzęzowych w zestawach kołowych bez obciążenia,
- Az' - odległość między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieców koła bezobrzęzowych w zestawach kołowych zabudowanych w pojeździe mierzona na wysokości głowki szyny. W pojazdach WKD $Az' < Az$,
- C, C' - odległość między powierzchniami czołowymi przedpociągów i wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub koła bezobrzęzowego (C - koło lewego, C' - koło prawego),
- D, D' - średnica okręgu tocznego (D - koło lewego, D' - koło prawego),
- D1 - średnica koła bieżącego (dotyczy tylko koła obręzowanego),
- Ez - odległość między zarysami obrzeży obręczy lub wieców koła bezobrzęzowych (szerokość prowadna),
- G - parametr bicia osiowego,
- H - parametr bicia promieniowego,
- O - grubość obręczy (dotyczy tylko koła obręzowanego),
- Og - grubość obrzeża,
- Ow - wysokość obrzeża,
- b - szerokość obręczy lub wieca koła bezobrzęzowego,
- q_R - stromość obrzeża.

§ 6 Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe parametrów obręczy i wieców koła bezobrzęzowych i zestawów kołowych.

1. Wielkości konstrukcyjne, naprawcze i kresowe obręczy i wieców koła bezobrzęzowych i zestawów kołowych dla pojazdów kolejowych zestawiane są w „Karcie parametrów obręczy, koła bezobrzęzowych i zestawów kołowych pojazdów kolejowych” (Załącznik nr 1; Tablica 1), natomiast dla wagonów w „Karcie parametrów obręczy, koła bezobrzęzowych i zestawów kołowych wagonów” (Załącznik nr 1; Tablica 1 i Tablica 2).

2. W przypadku przeobrobaczowania zestawu kołowego w odniesieniu do obr czy obowi zuj wielko ci konstrukcyjne, za w odniesieniu do pozostałych elementów zestawu kołowego wielko ci naprawcze.
3. Odległ mi dzy wewn trznymi płaszczyznami obr czy kół lub wie ców kół bezobroboczowych **Az** mierzona jest w zestawie kołowym wymontowanym z wózka pojazdu kolejowego.
4. Odległ mi dzy zarysami obr czy lub wie ców kół bezobroboczowych **Ez** obliczana jest dla zestawu kołowego po zamontowaniu wózka w poje dzie trakcyjnym lub w wagonie. Wymaga to pomiaru grubo ci obrze a **Og** oraz odległ ci mi dzy wewn trznymi powierzchniami obr czy lub wie ców kół bezobroboczowych na wysoko ci głwki szyny (pomiar ten oznaczany jest symbolem **Az'**).
W zestawach kołowych ze zw onymi obrze ami wystarczaj cy jest pomiar wielko ci **Az**.
Wielko ci **Ez** dla tych zestawów nie ustala si .

§ 7 Pomiary parametrów zestawu kołowego.

1. Zasady wykonywania pomiarów.
Pomiary nale y wykonywa przewidywanymi do tego celu, sprawnymi i sprawdzonymi przyrz dami pomiarowymi wymienionymi w Załączniku nr 2 §17. Przyrz dy pomiarowe podlegaj okresowemu sprawdzeniu i musz posiada aktualne wiadectwo sprawdzenia wydane przez odpowiednie jednostki wyszczególnione w Załączniku nr 2 §18.
Pomiary parametrów geometrycznych zestawów kołowych powinni wykonywa tylko wyznaczeni imiennie pracownicy, uj ci w aktualnym wykazie, z uwzgl dnieniem pracowników wykonuj cych przegl dy okresowe.
2. Pomiary i obliczenia wykonywane w okresie eksploatacji pojazdu kolejowego.
Je eli cho jeden ze zmierzonych parametrów (wymienionych w ust. 2.1 i 2.2) osi gn € warto kresow lub na powierzchni boku zewn trznego i cz ci powierzchni wierzchoł a obrze a wyst puje nawis (patrz Załącznik nr 2 §7 ust. 2), to pojazd z takim zestawem kołowym nie mo e by dalej eksploatowany.
 - 2.1. Podczas przegl dów okresowych pojazdu kolejowego nale y wykona nast puj ce pomiary:
 - a) grubo obr czy **O** lub grubo wie ca koł bezobroboczowego **W**,
 - b) grubo obrze a **Og**,
 - c) wysoko obrze a **OW**,
 - d) stromo obrze a **qR**,
 - e) wielko nawisu materiał s na kraw dzi powierzchni tocznej oraz stwierdzenie braku nawisu na powierzchni boku zewn trznego i cz ci powierzchni wierzchoł a obrze a (patrz Załącznik nr 2, §7, ust. 2),
 - f) wielko paskiego miejsca lub nalepu na powierzchni tocznej.
Podczas wykonywania przegl dów okresowych i kontrolnych nale y dokona oceny osadzenia obr czy wg Załącznika nr 2, §14.
Cykle przegl dowe pojazdu trakcyjnego i wagonu nale y przyj zgodnie z przedmiotow instrukcj danego rodzaju pojazdu (DSU).
 - 2.2. Nie rzadziej ni raz na sze miesi cy w przypadku pojazdu trakcyjnego i na ka dym przegl dzie poziomu P2 wagonu obliczy **Ez** wg wzoru:

$$Ez = Og_L + Og_P + Az$$

gdzie;

Og_L i Og_P - grubo obrze a lewej i prawej obr czy lub lewego i prawego wie ca koł bezobroboczowego,

Az - odległ mi dzy wewn trznymi powierzchniami obr czy lub wie cami kół bezobroboczowych w zestawie kołowym.

Je eli wyniki pomiarów parametrów wyszczególnionych powy ej s zbli one do warto ci wielko ci kresowych, to nast pne pomiary nale y wykonywa równie mi dzy przeł dami okresowymi, aby nie dopu ci do przekroczenia warto ci wielko ci kresowych.

2.3. Badanie defektoskopowe osi zestawów ko owych nale y wykonywa nie rzadziej ni :

- a) dla lokomotyw spalinowych - podczas przeł dów okresowych (P3),
- b) dla elektrycznych zespo ów trakcyjnych i autobusów szynowych - podczas przeł dów du ych czy napraw rewizyjnych (P3, P4) oraz po ka dym wywi zaniu zestawu ko owego ó nie rzadziej jednak ni raz na trzy lata.

2.4. Po obtoczeniu zarysu zewn trznego obr czy lub wie ca ko bezobr czowego (na zestawie ko owym wymontowanym z pojazdu), oprócz wymienionych wy ej pomiarów, wykonawca operacji toczenia zobowi zany jest do dokonania pomiarów:

- a) ró nicy rednic kó ów okr gach tocznych **|D-D'|** (celem zachowania wymaga pod wzgl dem dopuszczalnych ró nicy rednic kó ów mi dzy ko ami w zestawie, w wózku i mi dzy wózkami),
- b) odleg ci mi dzy wewn trznymi powierzchniami obr czy lub wie ców kó bezobr czowych w zestawie ko owym **Az**,
- c) chropowato ci powierzchni obrze a i powierzchni tocznej,
- d) bicia osiowego powierzchni wewn trznych obr czy lub wie ców kó bezobr czowych w zestawie,
- e) bicia promieniowego powierzchni tocznej (w p ędzy nie okr gu tocznego).

W przypadku obtaczania zarysów zewn trznych kó na tokarce podtorowej oprócz pomiarów wg ust. 2.1 i 2.2 nale y wykona pomiary wg ust.: 2.4a, 2.4c.

2.5. Po ka dorazowym obtoczeniu zestawu ko owego nale y obliczy odleg ci mi dzy zarysami obrze y obr czy lub wie ców kó bezobr czowych **Ez** jak w ust. 2.2.

3. Pomiary i obliczenia wykonywane podczas napraw w zakładach wykonuj cych naprawy okresowe pojazdów trakcyjnych i wagonów oraz naprawy zestawów ko owych luzem (z rezerwy obiegowej).

Parametry geometryczne zestawów ko owych w pojazdach kolejowych wychodz cych z napraw okresowych powinny odpowiada wielko ciom naprawczym z zachowaniem dopuszczalnych odst pstw. Je eli nie przewiduje si przeobr czowania zestawu ko owego lub wymiany kó bezobr czowych, u ytkownik w zamówieniu powinien okre li zakres naprawy zarysu obr czy (ko bezobr czowego) zestawu ko owego (pe ła naprawa zarysu, oszcz dna naprawa zarysu, brak ingerencji w kształ zarysu).

3.1. Po przeobr czowaniu lub wymianie ko bezobr czowego i obtoczeniu, lub tylko po obtoczeniu zarysu zewn trznego obr czy (wie ców kó bezobr czowych) nale y wykona nast puj ce pomiary, obliczenia i badania (opis metod pomiarowych podano w za ączniku 2 do niniejszej instrukcji):

- a) grubo obr czy **O**,
- b) szeroko obr czy lub wie ca ko bezobr czowego **b**,
- c) ró nicy rednic kó ów okr gach tocznych **|D-D'|** (dla doboru zestawów pod wzgl dem dopuszczalnych ró nicy rednic kó ów mi dzy ko ami w zestawie, w wózku i mi dzy wózkami),
- d) ró nicy odleg ci mi dzy p ędzyzn czo ów przedpia cia osi i wewn trzn boczn powierzchni obr czy lub wie ca ko bezobr czowego **|C-C'|**,
- e) zarysu powierzchni tocznej i obrze a,
- f) chropowato ci powierzchni obrze a i powierzchni tocznej,
- g) bicia osiowego powierzchni wewn trznych obr czy lub wie ców kó bezobr czowych w zestawie **G**,
- h) bicia promieniowego powierzchni tocznej (w p ędzy nie okr gu tocznego) **H**,

- i) odległości między wewnętrznymi powierzchniami obrzeży lub wiecami kół bezobrotowych **Az**,
 - j) rezystancji zestawu kołowego **Rz**,
 - k) wyważanie zestawów kołowych (po wymianie części składowej zestawu),
 - l) badanie defektoskopowe osi zestawu kołowego.
- 3.2. Po zabudowaniu zestawów kołowych w pojeździe kolejowym należy:
- a) dokonać pomiaru między wewnętrznymi powierzchniami obrzeży lub wieców kół bezobrotowych **Az**,
 - b) obliczyć odległości między zarysami obrzeży obrzeży lub wieców kół bezobrotowych **Ez** według wzoru:
- $$Ez = 0g_L + 0g_P + Az$$
- gdzie: $0g_L$ $0g_P$ - grubość obrzeża lewej i prawej obrzeży lub lewego i prawego wieca koła bezobrotowego.
- 3.3. Podczas naprawy rewizyjnej i głównej pojazdu kolejowego lub wagonu należy przeprowadzić badania defektoskopowe kółbosych i wieców kół bezobrotowych oraz osi.
- Sposób przeprowadzenia pomiarów określonych w §7 przedstawiono w Załączniku nr 2.

§ 8 Rejestracja wyników pomiarów.

1. Wyniki pomiarów zestawów kołowych pojazdów kolejowych w okresie eksploatacji należy rejestrować w "Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji" (Załącznik nr 4; Wzór nr 2 lub odpowiedniej, zgodnej z DSU danego typu pojazdu) z zastrzeżeniem, że jeżeli w § 7 ust.2 (lub wymaganiami określonymi w DSU danego typu pojazdu).
- Dla dokonania zapisu w ww. załączniku o stronie lewej i prawej pojazdu oraz o numerze kolejnym zestawu kołowego w pojeździe decyduje:
 - a) dla pojazdu kolejowego - strona pojazdu i położenie w stosunku do kabiny A,
 - b) dla wagonu z hamulcem ręcznym - strona wagonu i położenie w stosunku do hamulca ręcznego.
2. Pomiary i rejestrację należy prowadzić:
 - a) dla pojazdów kolejowych - w Wydz. Napraw i Utrzymania Taboru i Wydz. Eksploatacji,
 - b) dla wagonów z przypisaną stacją macierzystą - u właściciela wagonu.
3. Dla zestawów kołowych w nowym pojeździe kolejowym wprowadzonym do eksploatacji oraz w zestawach kołowych wysyłanych do naprawy (przeobrotowania) - użytkownik, natomiast dla nowych zestawów montowanych podczas naprawy - zakład naprawiający zakłada "Kartę zestawu kołowego pojazdu kolejowego (wagonu)" - Załącznik nr 4; Wzór nr1.
4. W zakładach wykonujących naprawy okresowe pojazdów trakcyjnych i wagonów (również w zakładach dokonujących przeobrotowania zestawów kołowych) wyniki pomiarów należy rejestrować w "Karcie pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie" - Załącznik nr 4; Wzór nr3.
- 4.1. "Karta zestawu kołowego pojazdu trakcyjnego (wagonu)" i "Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego po naprawie" stanowi dokument tożsamy z tym podzespółem i należy go przechowywać przez cały okres eksploatacji danego podzespołu:
 - dla pojazdów kolejowych w "Księżycu pokładowym pojazdu z napędem",
 - dla wagonów towarowych w zakładzie wykonującym napraw lub przegląd okresowy (przez okres gwarancji).
 "Karta pomiaru....." należy wypełniać czytelnie i zgodnie ze stanem faktycznym.
- 4.2. Dane, charakteryzujące podzespół wpisywanych do kart nie wolno wycierać, przerabiania ani zamazywać. Wpisano mylnie wielkość należy przekreślić, a nad nim

lub obok wpisać w nim wielkość i zapis ten po wiadczym czytelny podpisem osoby poprawiającej.

- 4.3. Wraz z zestawem kołowym, pojazdu trakcyjnego lub wagonu, przesyłanym do naprawy luzem oraz z pojazdem kolejowym przesyłanym do przetoczenia zestawów kołowych, należy dołączać do niego karty w celu odnotowania aktualnych pomiarów.

§ 9 Znaki kontrolne na zestawie kołowym.

1. Na bocznej powierzchni zewnętrznej koła bezobrotowego powinien znajdować się rowek określający dopuszczalne zużycie wieca koła.
2. Położenie rowka kontrolnego na wiecu odpowiada jego kresowej grubości w okręgu tocznym. Rowek kontrolny nie może być naruszony.
Usytuowanie rowka kontrolnego pokazano w § 4 pkt. 3 (Rys.2.d).
3. Na kołach obracowanych należy namalować znaki kontrolne, umożliwiające stwierdzenie ewentualnego przesunięcia się obróty podczas eksploatacji.
Znaki kontrolne w postaci 4 pasków o szerokości 30 mm, rozstawionych, co 90°, należy namalować białą farbą na całej grubości obróty, wieca koła bieżącego oraz około 50 mm na tarczy koła bieżącego. Należy sprawdzać wzrokowo ich położenie (powinny się pokrywać) oraz stan w ramach przeglądu pojazdu trakcyjnego lub wagonu.
Znaki nieczytelne odnawiać.

§ 10 Metody naprawy zarysu obróty lub wieca koła bezobrotowego zestawu kołowego.

1. W procesie utrzymania zestawów kołowych dopuszcza się następujące metody naprawy zarysu obróty lub wieca koła bezobrotowego:
 1. Pełna naprawa zarysu,
 2. Oszczędna naprawa zarysu.
 W/w metody naprawy zarysu oraz związane z nimi wymagania przedstawiono w Załączniku nr 3.
2. Naprawę należy przeprowadzić z zastrzeżeniem § 7; ust. 3.
3. Po naprawie zarysu obróty lub wieca koła bezobrotowego muszą być zachowane kryteria dopuszczalnych różnic średnic kół.
4. Pojazdy trakcyjne i wagony z zestawami kołowymi po oszczędnej naprawie zarysu wg metody pierwszej - Załącznik nr 3, §2 ust.1 - nie mogą być eksploatowane z prędkością $v > 140$ km/h.
W przypadku zastosowania drugiej metody - Załącznik nr 3, §2 ust.2 - nie ma ograniczeń w zakresie prędkości pojazdu kolejowego.

B. Wytyczne pomiarów, oceny i naprawy zarysu obróczy lub koła bezobrotowego zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych i wagonów

WKD T-3 ver. 05

Załącznik nr 1 – Tablica 1; Strona 2/5

Wyszczególnienie				Oznaczenie	Jednostka miary	Wielko konstrukcyjna	Wielko naprawcza	Wielko kresowa
<div><div>wysoko obrze a ⁹⁾</div><div>rednica koła zestawu kołowego</div><div>D > 760</div><div>760≥D>630</div><div>630≥D>330</div><div>max</div><div>min</div><div>max</div><div>min</div><div>max</div><div>min</div></div>				2	3	4	5	6
				Ow	mm	28 ^{+0,5} _{-0,5}	≤32	36
						30 ^{+0,5} _{-0,5}	≤32	27,5
						32 ^{+0,5} _{-0,5}		36
								29,5
								36
Og	mm	32,5 ^{+0,5} ₋₀	≥ 28,5	min 27,5				
stromo obrze a w ruchu ⁶⁾		pasa erskim	mm	10,8 ⁺⁰ _{-0,2}	≥ 7,5	6,5		
				10,8 ⁺⁰ _{-0,2}	≥ 7,5	6,5		
suma grubo ci obrze y w zestawie kołowym				O _{Gr} +O _{GrP}	mm	65 ⁺¹ ₋₀		48 ³⁾
<div>odległo mi dzy wewn trznymi powierzchniami obr czy lub wie ców kół bezobr czowych w zestawach kołowych normalnotorowych bez obci enia z uję skwowaniem:</div>				Az ⁴⁾	mm	1360 ⁺² ₋₀	1360 ⁺³ ₋₁	1360 ⁺³ ₋₃
								min 1359 max 1369

Załącznik nr 1 – Tablica 1; Strona 3/5

Wyszczególnienie		Oznaczenie	Jednostka miary	Wielko konstrukcyjna	Wielko naprawcza		Wielko kresowa
					v≤120 [km/h]		
1		2	3	4	5	6	
odległość między zarysami obrzeży lub wieńców kół bezobrotowych obliczana wg. wzoru: ⁷⁾ Ez=Og_L + Og_P + Az	zestaw kołowy normalnotorowy	E_Z¹⁶⁾	mm	1426 ⁺⁰ _{0,1}	1410 ÷ 1426 (o ile dokumentacja konstrukcyjna nie stanowi inaczej)	< 1410	
Bicie osiowe powierzchni koła (dopuszczalne)	dla pr dko ci: V ≤120	G	mm		≤ 0,8	nie dotyczy	
Bicie promieniowe powierzchni tocznej (dopuszczalne)	dla pr dko ci: V ≤120	H	mm		≤ 0,5	nie dotyczy	
Szerokość obrzeża lub wieńca koła bezobrotowego	lokomotywy	b	mm	140 ⁺² ₋₂	140 ⁺² ₋₃	górna > 142 dolna < 137	
	ezt			135 ⁺¹ ₋₁	135 ⁺¹ ₋₂	górna > 136 dolna < 133	
	autobusu szynowego			135 ⁺¹ ₋₁	135 ⁺¹ ₋₂	górna > 136 dolna < 133	
	lokomotywy			140 ⁺¹ ₋₀	140 ⁺¹ ₋₁	górna > 141 dolna < 139	
Szerokość wieńca koła bezobrotowego	ezt / autobusu szynowego			135 ⁺¹ ₋₀	135 ⁺¹ ₋₁	górna > 136 dolna < 134	

Załącznik nr 1 – Tablica 1; Strona 4/5

Wyszczególnienie							Wielkość konstrukcyjna	Wielkość naprawcza	Wielkość kresowa		
I	Różnice średnic kół	elektryczne i spalinowe pojazdy trakcyjne	w zestawie kołowym	napędne	wózku	toczne zewnętrzne i autobusu szynowego	2	3	4	5	$v \leq 120$ [km/h]
							napędne	między wózkami	toczne zewnętrzne i autobusu szynowego	$< 0,5$	$< 2,0$
				Chropowatość powierzchni tocznej i obrzeża	–	–	$Ra = 20^{(5)} ; Ra = 10^{(5)}$			nie dotyczy	
					Tolerancja zarysu (patrz załącznik 2 rys. 2)	–	mm	mm	$\leq 0,5$ $\leq 1,0$	$\leq 1^{(13)}$ $\leq 0,5$ $\leq 1,0$	nie dotyczy
											nie dotyczy
	Wielkość paskowego miejsca lub śladu na okręgu tocznym koła	Op	mm	0	0	0	0	6,0			
								1,0			
								60			
	Rezystancja zestawu kołowego		R _z	Ω	0,01			nie dotyczy			

Załącznik nr 1 – Tablica 1; Strona 5/5

- 1) Lokomotywy eksploatowane w ruchu towarowym lub manewrowym, o grubości obrzeża mniejszej od 40 mm, mogą w uzasadnionych przypadkach prowadzić pociągi pasażerskie z prędkością nieprzekraczającą 70 km/h, natomiast prowadzenie pociągów towarowych oraz jazda lokomotywy luzem powinna odbywać się z prędkością nieprzekraczającą 80 km/h. Jeżeli grubość obrzeża jest ≥ 40 mm, może ona prowadzić każdy rodzaj pociągu z $V \leq 140$ km/h.
- 2) W pojazdach trakcyjnych wieloczęściowych (lokomotywy dwuczęściowe, zespoły trakcyjne i autobusy szynowe) wózki napędne traktować jak dla jednego pojazdu.
- 3) W zależności od Az i w granicach Ez.
- 4) 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.
- 5) Dla $v \leq 120$ km/h: $R_a = 20 \mu\text{m}$ i $R_z = 80 \mu\text{m}$, dla $v > 120$ km/h: $R_a = 10 \mu\text{m}$ i $R_z = 40 \mu\text{m}$ wg PN-87/M-04251. W przypadku, gdy wymagane jest badanie ultradźwiękowe, chropowatość powierzchni powinna wynosić $R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$.
- 6) Maksymalna grubość i stromość obrzeża nie może przekroczyć wielkości konstrukcyjnych dla danego zarysu. Dla wielkości naprawczych należy uwzględnić zastrzeżenia przedstawione w części A § 7 ust. 3. **Uwaga: W obrębie zewnętrznej powierzchni prowadzącej obrzeża do 2 mm poniżej jego wierzchołka, nie może wystąpić ostra krawędź lub nawalcowanie.**
- 7) Przy obliczeniu odległości między zarysami obrzeży obrzeża Ez, należy pomierzyć Az na wysokości główki szyny w zestawie zabudowanym w pojeździe trakcyjnym (pod obciążeniem).
- 8) Wartości odchyłek należy uzgodnić w zamówieniu. Wartości odchyłek po naprawie powinna odpowiadać odchyłkom konstrukcyjnym.
- 9) Dopuszcza się naładowanie utłocznika. Obniżenie wielkości naprawczej grubości obrzeża, jednak do wartości wyżej nie wielkości kresowej, przy zachowaniu wielkości naprawczych parametrów: wysokości, grubości i stromości obrzeża. W przypadku nieingerowania w zarys obrzeża, naładowanie utłocznika (część A § 7 ust. 3), dopuszcza się inną wartość grubości obrzeża, jednak nieprzekraczając wielkości kresowej. Pomiary zarysu obrzeża w wyżej opisanych przypadkach należy wykonać odpowiednio czysto i równie między przegłębieniami okresowymi, tak, aby nie doprowadzić do przekroczenia wartości wielkości kresowych.
- 10) Dopuszcza się dla prędkości $140 < v < 200$ km/h pod warunkiem, że: suma grubości obrzeży kół w zestawie jest ≥ 53 mm, wymiar Ez > 1410 mm, rozstaw wewnętrzny obrzeży lub wieńców kół bezobrotowych w zestawie kołowym $Az \geq 1357$ mm i stromość obrzeża $q_R > 6,5$.
- 11) Wartości dotyczy zestawów kołowych nowych. Dla zestawów już eksploatowanych dopuszcza się wartość ≤ 2 mm.
- 12) Wielkość naprawcza zależy od grubości obrzeża uzyskanego podczas naprawy zarysu. Dla pełnego zarysu typu S1002/h28/e32,5/6,7% obowiązuje wielkość konstrukcyjna: $Ez = 1426^{+0}_{-1}$ mm dla zestawu kołowego normalnotorowego.
- 13) Rowek kontrolny zużycia musi być w pełni widoczny.

Załącznik nr 1 – Tablica 2; Strona 1/3

Wyszczególnienie		Oznaczenie	Jednostka miary	Zarys 28 UIC-135		
				Wielko konstrukcyjna	Wielko naprawcza	Wielko kresowa
<i>I</i>		2	3	4	5 ⁹⁾	6
Grubo obr czy	wagony osobowe	120 < V ≤ 160 km/h	O	75 ^{+2,0 -0}	≥ 43	35
		V ≤ 120 km/h			≥ 42	35
		wagony bez znaku RIC			≥ 37	30
	wagony towarowe	100 < V ≤ 120 km/h			≥ 42	35
		V = 100 km/h ¹¹⁾			≥ 40	30
		V < 100 km/h			≥ 32	30
Grubo wie ca koła bezobr czowego	wagony osobowe	W	mm	wg dokumentacji konstrukcyjnej uzgodnionej przez u ytkownika ó min. 50 mm ¹⁾	≥ 25	17 ¹⁰⁾
	wagony towarowe					
Wysoko obrze a		Ow	mm	28 ^{+0,5 -0,5}	28 ^{+0,5 -0,5}	min. 27,5; max. 36
Grubo obrze a ⁵⁾		Og	mm	32,5 ^{+0,5 -0}	≥ 28,5	22 ⁶⁾ ; 27,5 ⁷⁾
Suma grubo ci dwóch obrze y		O _{gL} +O _{gP}	mm	65 ^{+1,0 -0}	≥ 53	50
Stromo ⁵⁾		q _R	mm	10,8 ^{+0,2 -0}	≥ 7,5	6,5
Długo pŕaskiego miejsca lub nalepu na obwodzie okr gu tocznego	V ≤ 160 km/h	Lp	mm	0	0	60
	V > 160 km/h					30
Wielko pŕaskiego miejsca lub nalepu na okr gu tocznym koła	V ≤ 160 km/h	Op	mm	0	0	1,0
	V > 160 km/h					0,5

Załącznik nr 1 – Tablica 2; Strona 2/3

Wyszczególnienie	Oznaczenie	Jednostka miary	Zarys 28 UIC-135		
			Wielko konstrukcyjna	Wielko naprawcza	Wielko kresowa
<i>I</i>	2	3	4	5 ⁹⁾	6
Odległość między powierzchniami obr. czy w zestawach kołowych wagonów normalnotorowych ²⁾	Az	mm	1360 ^{+2,0} ₋₀	1360 ^{+2,0} ₋₀	nie dotyczy
	Az ¹⁾		nie dotyczy	nie dotyczy	dolna - 1357 górna - 1360
Odległość między zarysami obrzeży obr. czy zestawów Ez=Og_L + Og_P + Az¹⁾	Ez ⁹⁾	mm	1426 ⁺⁰ ₋₁	1419 ÷ 1426 ⁸⁾	< 1419
				1411 ÷ 1426 ⁸⁾	< 1410
Tolerancja zarysu obr. czy		mm		≤ 0,5	nie dotyczy
				≤ 1,0	nie dotyczy
				≤ 0,5	nie dotyczy
Chropowatość powierzchni obrzeży a i tocznej ³⁾	R _a	μm	≤ 12,5 dla v < 140; ≤ 10 dla v > 140		
Bicie osiowe powierzchni wew. obr. czy lub wieńców kół	G	mm	≤ 1,0		
			≤ 0,8		
			≤ 0,5		
Bicie promieniowe powierzchni tocznej	H	mm	0,5		
			0,3		

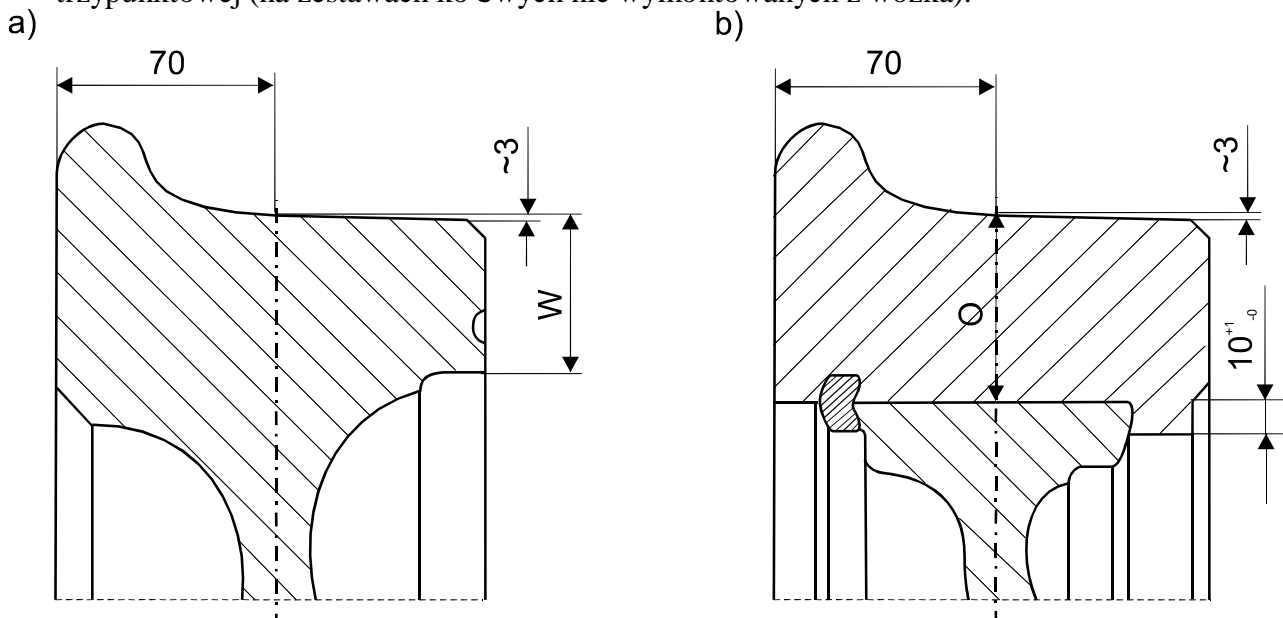
WKD T-3 ver. 05

Załącznik nr 2

Pomiar i kontrola parametrów zestawu kołowego

§ 1 Pomiar grubości obręczy lub wieca koła bezobrotowego.

1. Pomiaru grubości obręczy należy dokonywać w płaszczyźnie okręgu tocznego.
2. Pomiar grubości obręczy należy wykonać grubociomierzem ultradźwiękowym lub innym zalegalizowanym przyrządem elektronicznym.
3. Grubość obręczy można kontrolować również pośrednio metodą obliczeniową, znając średnicę koła bębna i wykorzystując pomiar średnicy koła.
4. Pomiar grubości wieca koła bezobrotowego można wykonać:
 - a) za pomocą suwmiarki specjalnej dokonując pomiaru w płaszczyźnie przechodzącej przez oś koła między punktem na powierzchni tocznej (w płaszczyźnie okręgu tocznego), a wytoczeniem po zewnętrznej stronie koła bezobrotowego - patrz rys. 1 a,
 - b) drogą pośrednią odejmując od znanej grubości wieca nowego powłoki różnicy między średnicą okręgu tocznego koła nowego, a średnicą rzeczywistą zmierzoną w płaszczyźnie okręgu tocznego na danym zestawie. Pomiar średnicy kół zestawów można wykonać za pomocą średnicówki (zestawy wymontowane z wózka) lub średnicówki specjalnej trzypunktowej (na zestawach kołowych nie wymontowanych z wózka).



Rys. 1. Miejsce pomiaru grubości koła bezobrotowego lub obręczy:

- a) wieca koła bezobrotowego,
- b) obręczy.

§ 2 Pomiar szerokości obręczy lub wieca koła bezobrotowego

Pomiaru szerokości obręczy lub wieca koła bezobrotowego dokonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej o odpowiednim zakresie pomiarowym.

§ 3 Pomiar średnicy kół okręgu tocznym

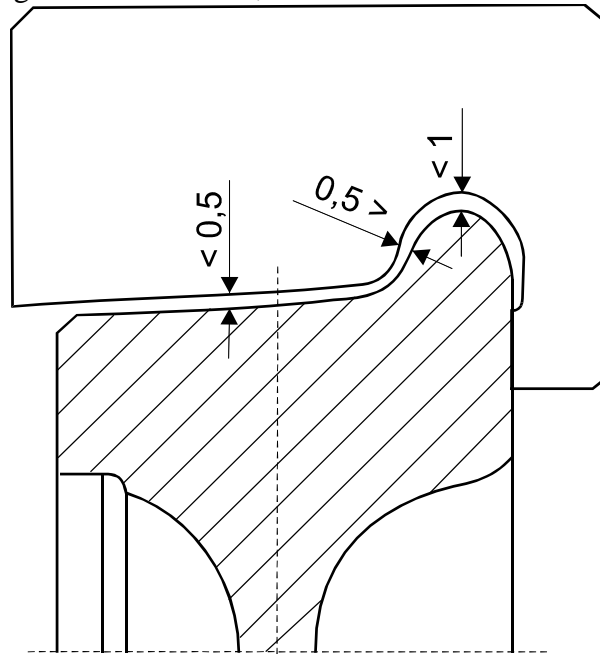
1. Pomiaru średnicy kół zestawów kołowych można dokonać za pomocą:
 - a) specjalnej przystawki na tokarce podtorowej,
 - b) przyrządu zwanego średnicówką na zestawach kołowych wybudowanych z pojazdu,
 - c) metodą pośrednią odejmując od średnicy koła nowego podwójną wartość zużycia obręczy (wieca koła bezobrotowego).
2. Miejsce wykonania pomiaru patrz cz. A, rys. 2b ó str. 12.

§ 4 Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej i obrzeża

Pomiar tolerancji zarysu powierzchni tocznej obręczy wykonuje się za pomocą sprawdzianu zarysu (wykonanego wg ZN-94/PKP-3509-01) i szczelinomierza lub profilomierzem.

Odchyłki zarysu zewnętrznego obręczy lub wielkości kąta bezobrotowego wg PN-92/K-91045 i PN-92/K-91056 nie powinny przekraczać:

- na powierzchni tocznej 0,5 mm.
- na wierzchołku obręczy 1,0 mm,
- w miejscu pomiaru grubości obręczy 0,5 mm.



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

§ 5 Sprawdzenie chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej zarysu.

1. Pomiar stanu powierzchni obrzeża wykonuje się między innymi poprzez porównanie tych powierzchni:
 - z wzorcem chropowatości 12,5 dla pojazdów trakcyjnych z prędkością maksymalną do 125 km/h i wagonów z prędkością maksymalną do 120 km/h,
 - wzorcem chropowatości 10 dla pojazdów trakcyjnych z prędkością maksymalną ponad 125 km/h i wagonów z prędkością maksymalną ponad 120 km/h.
2. Wg PN-M-04256:1987 dla stopnia chropowatości 20 odpowiada średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości $R_a = 20 \mu\text{m}$ oraz wysokość chropowatości wg 10 punktów: $R_z = 80 \mu\text{m}$, natomiast dla stopnia chropowatości 10 odpowiednio:

$$R_a = 10 \mu\text{m} \text{ i } R_z = 40 \mu\text{m}.$$
3. Sprawdzenie chropowatości powierzchni obrzeża i powierzchni tocznej zarysu może być wykonane również przy użyciu zalegalizowanego przyrządu elektronicznego.

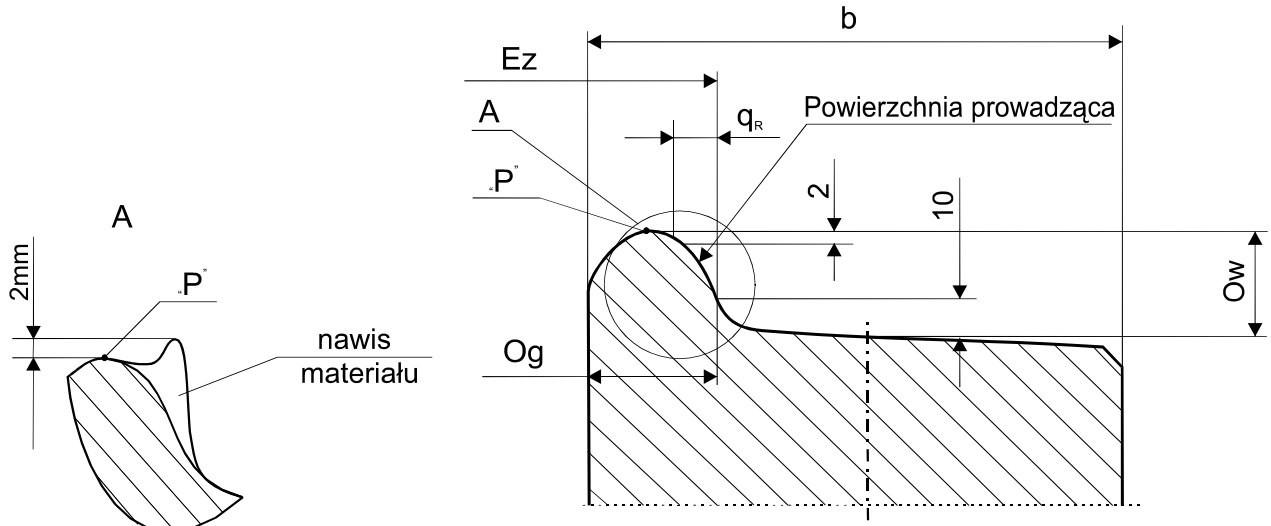
§ 6 Pomiar bicia osiowego powierzchni wewnętrznej obręczy i wielkości kąta bezobrotowego oraz bicia promieniowego powierzchni tocznej.

Pomiarów tych dokonuje się np. po zamontowaniu zestawu kołowego w kółach tokarki. Miejsce wykonania pomiaru wg Załącznika nr 2 rys. 6. Wielkość bicia sprawdza się czujnikiem pomiarowym o dokładności wskazania 0,01 mm.

§ 7 Pomiary: grubo ci obrze a, wysoko ci obrze a, stromo ci obrze a i wielko ci wytar (płaskich miejsc) lub "nalepów" na powierzchni tocznej.

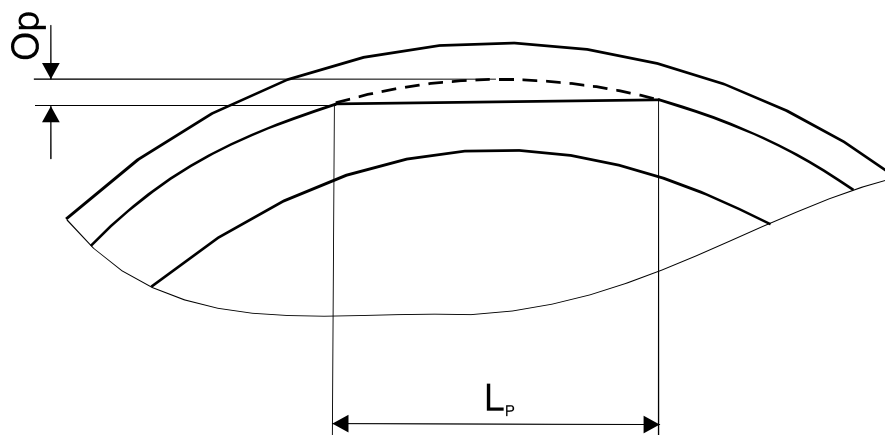
1. Do pomiarów tych sę :

- suwmiarka wykonana wg ZN-94/PKP-3509-03 lub,
- zalegalizowany przyrz d elektroniczny.



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

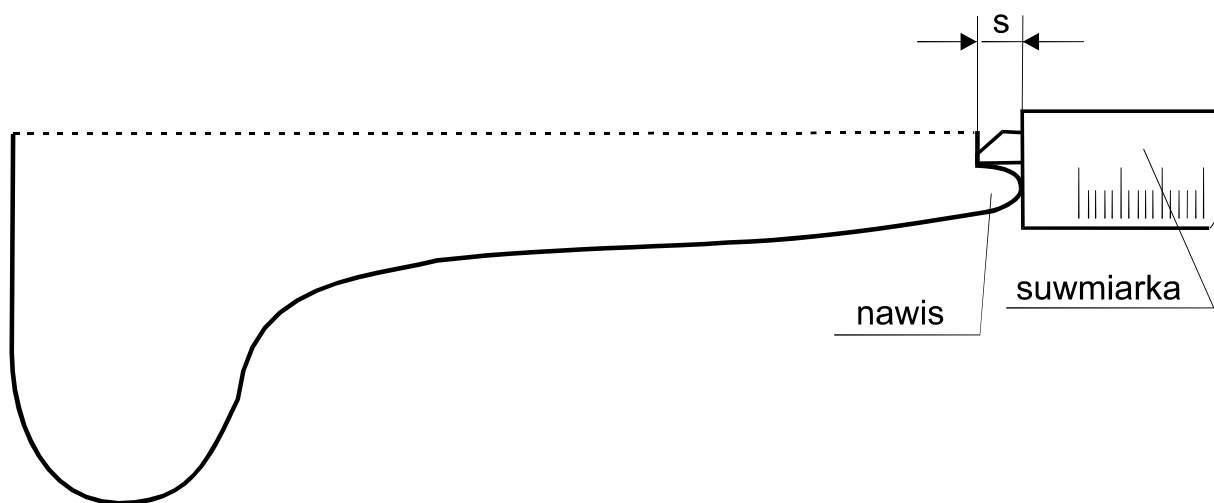
2. Je eli na powierzchni bocznej obrze a i na cz ci powierzchni wierzchołka obrze a wyst puje rozwalcowanie materiału o wysoko ci wi kszej jak 2 mm powy ej punktu P (patrz rys.3), to obr cz tak lub koń bezobrczowe nale y reprofilowa , nawet, gdy pozostałe parametry mieszcz si w granicach okre lonych w Załączniku nr 1 tablica 1 lub 2.
3. Wielko płaskiego miejsca lub nalepu Op ustala si jako ró nic wysoko ci obrze a w przekroju (w rodku) wyst powania płaskiego miejsca lub nalepu i w przekroju poza płaskim miejscem.
4. pomiar dęgo ci płaskiego miejsca lub nalepu L_p wykonuje si przy pomocy suwmiarki uniwersalnej.



Rys. 4. Pomiar płaskiego miejsca koła.

§ 8 Pomiar nawisu materiału na krawdzi powierzchni tocznej

Pomiaru dokonuje się za pomocą suwmiarki uniwersalnej w sposób pokazany na rys. 5. Przepisy nie dopuszczają nawisu materiału na krawdzi powierzchni tocznej. W przypadku wystąpienia nawisu usunąć go.



Rys. 5. Pomiar nawisu materiału na krawdzi powierzchni tocznej.

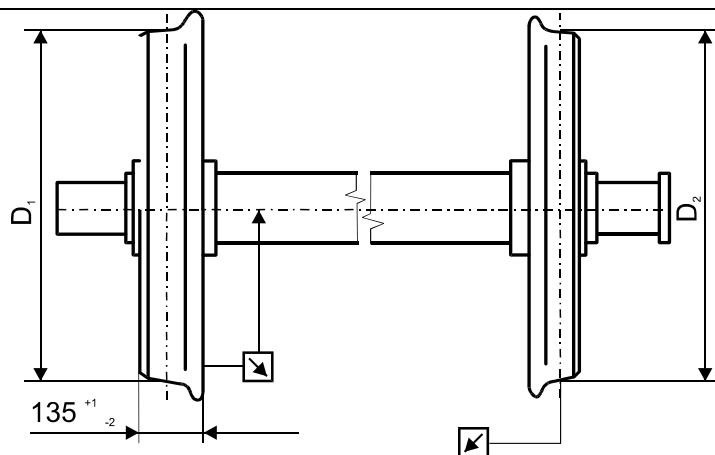
§ 9 Pomiar odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńcami kołobezbrzuchowych.

1. Do pomiaru odległości między wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kołobezbrzuchowych służy specjalny przyrząd wykonany zgodnie z ZN-98/PKP-3509-07.
2. Pomiaru odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kołobezbrzuchowych należy dokonać w co najmniej czterech miejscach przesuniętych względem siebie o 90°. W przypadku, gdy kolejne pomiary wykazują między sobą różnice, należy pomiary zagłębić w celu sprawdzenia czy ołub tarcza kołobosego nie wykazuje skrzywienia. Pomiar ten oznaczony jest symbolem **Az** i wykonuje się go w zestawie wybudowanym z pojazdu trakcyjnego lub wagonu. Miejsce pomiaru pokazano na rys. §2d" (cz. A, § 5, ust. 3)
3. W zestawie kołowym zabudowanym w pojeździe pomiaru odległości między bocznymi, wewnętrznymi powierzchniami obręczy lub wieńców kołobezbrzuchowych dokonuje się na wysokości głowki szyny. Pomiar wykonuje się czterokrotnie, przetaczając pojazd o 1/4 pełnego obrotu koła. Pomiar ten oznacza się symbolem **Az'**.
4. Dopuszczalne różnice wielkości **Az** lub **Az'** w jednym zestawie kołowym ze względu na występujące bicia osiowe mogą wynosić odpowiednio dla prędkości: $V \leq 120 \text{ km/h}$ - max. 2 mm, $120 < V \leq 160 \text{ km/h}$ - max. 1,6 mm, $160 \leq V < 200 \text{ km/h}$ - max. 1,0 mm.
5. Do kart pomiarowych wpisuje się średnią wartość z czterech pomiarów **Az** i **Az'**.

Uwaga: aden ze zmierzonych pomiarów nie może wybiegać poza dopuszczalne normy. W takich przypadkach zestaw musi być wycofany z ruchu i przekazany do naprawy.

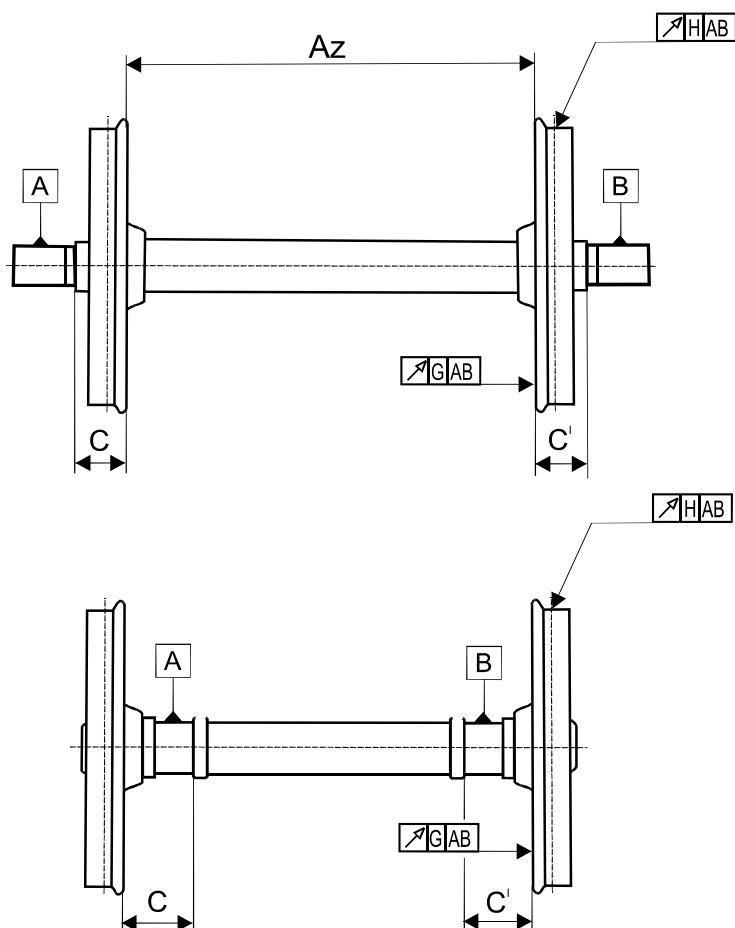
§ 10 Pomiar symetrii kołowzględem pionowej osi zestawu kołowego

Pomiar ten polega na zmierzeniu różnicy odległości między płaszczyznami czołowymi przedpicią osi i wewnętrzną boczną powierzchnią obręczy lub wieńca kołobezbrzuchowego jednej i drugiej strony zestawu kołowego. Symetria jest zachowana, gdy różnica tych pomiarów nie przekracza 1mm.



Rys. 6. Miejsce pomiaru i sprawdzenia:

- a) rednic okr gów tocznych,
- b) bñ dów kształtu (bicia),
- c) szeroko ci obr czy.



Rys. 7. Pomiar symetrii kółwzgl dem pionowej osi zestawu kołowego i bicia zestawu kołowego:

- a) dla uż yskowania zewn trznego
- b) dla uż yskowania wewn trznego.

§ 11 Ocena wie ca koła bezobr czowego:

Ocena wie ca koła bezobr czowego polega na sprawdzeniu:

- a) czysto ci d wi ku wie ca,

b) poć enia rowka kontrolnego okre łaj cego zu ycie.

§ 12 Badania defektoskopowe

Badania defektoskopowe w zestawach koćwych przeprowadza si metod ultrad wi kow . Sposób przeprowadzenia bada musi by zgodny z aktualnie obowi zuj c instrukcj dla danego przyrz du, którym wykonuje si badania, oraz przedmiotowymi instrukcjami przeprowadzania bada defektoskopowych dla okre lonego typu osi. Badaniom podlegaj wszystkie osie zestawów koćwych wg wytycznych cz A § 7, ust. 2.3 i 3.1.

§ 13 Pomiar rezystancji elektrycznej

Pomiar rezystancji elektrycznej mo na przeprowadza mi dzy innymi:

- a) metod techniczn (tzw. ukćd poprawnie mierzonego napi cia), przez pomiar spadku napi cia mi dzy koćmi zestawu, aby wskazania woltomierza znajdować si powy ej poćwy skali zakresu pomiarowego; zaleca si , aby do pomiarów u ywa miliwoltomierza o najmniejszym zakresie pomiarowym do 1 mV, a ródć zasilania ukćdu pomiarowego miać mo liwo regulacji nat enia pr du w zakresie 5 ÷ 30 A.

Po wykonaniu pomiarów, rezystancj zestawu koćwego nale y obliczy wg poni szego wzoru:

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

gdzie:

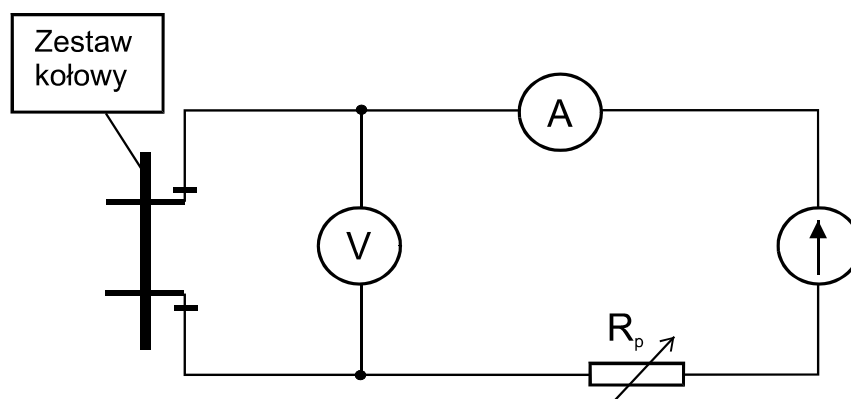
R_Z - rezystancja zestawu koćwego

I_A - pr d wskazany przez amperomierz

U_V - napi cie wskazane przez woltomierz

R_V - rezystancja wewn trzna woltomierza na zakresie pomiarowym przyj tym do pomiaru

- b) mostkiem Thomsona pod warunkiem, e zakres pomiarowy mostka umo liwia pomiar oporno ci zestawu koćwego,
- c) uniwersalnym przyrz dem do pomiaru wielko ci elektrycznych, pod warunkiem, e zakres pomiarowy przyrz du umo liwia pomiar rezystancji zestawu koćwego.



Rys. 8. Schemat poć czenia przy sprawdzaniu rezystancji zestawu koćwego

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, aby przewody użyte do wykonania obwodu były jak najkrótsze. Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania pomiaru rezystancji powinny posiadać klasę dokładności (śuchyb wzgl dny):

- amperomierz, woltomierz, przyrząd uniwersalny - 1,5,
- mostek Thomsona - 1,0.

Pomiar rezystancji elektrycznej przeprowadza się w przypadkach określonych w części A § 7 ust. 3.1. lub wg § 14 ust. 1.5 niniejszego załącznika.

§ 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 rdzy,
- e) sprawdzeniu prawidłowości rezystancji zestawu kołowego.

Uwaga: Występowanie nieprawidłowości w stosunku do któregokolwiek z powyższych sprawdzeń czy kontroli stanowi podstawę do wycofania zestawu z ruchu i przeprowadzenia wymiany obręczy.

Kontrola osadzenia obręczy przeprowadza się zgodnie z częścią A; §7 ust 2.6.

1.1. Kontrola dźwiękowa.

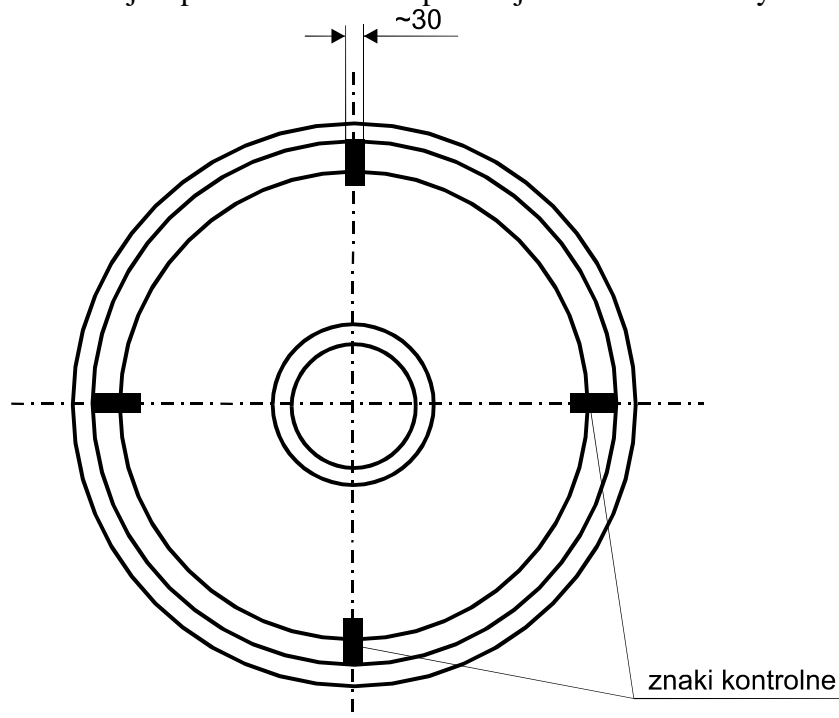
Kontrolę dokonuje się przez opukiwanie młotkiem w kilku miejscach na obwodzie obręczy. Zestaw powinien spoczywać swobodnie na odcinku toru lub płycie.

Obręcz jest prawidłowo osadzona, jeżeli dźwięk jest czysty. Obręcz może być nieprawidłowo osadzona, jeżeli dźwięk jest głuchy i brzęczący.

1.2. Kontrola ustawienia znaków kontrolnych.

Znaki kontrolne (rys. 9) na kole bosym i obręczy - cztery namalowane białe paski powinny się wzajemnie przedkładać.

Niedopuszczalne jest przesunięcie w eksploatacji znaków kontrolnych.



Rys. 9 Usytuowanie znaków kontrolnych w zestawie kołowym obręczowym

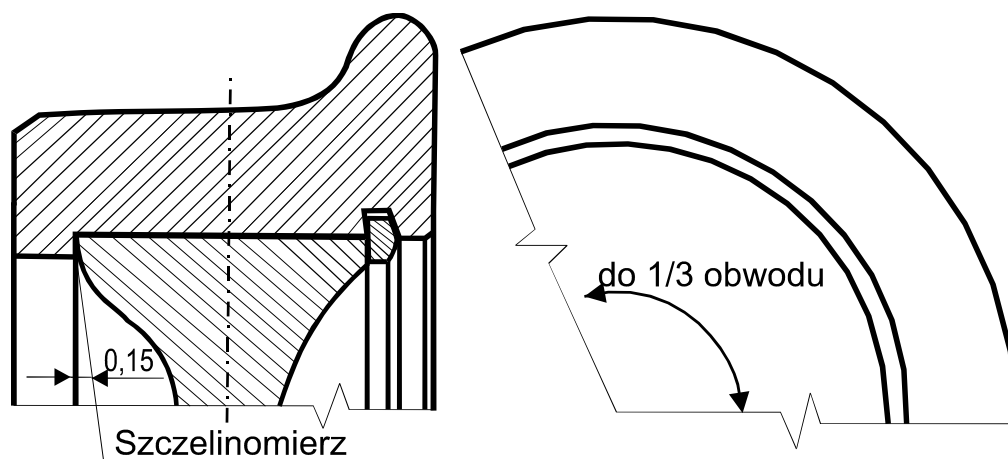
1.3. Kontrola osadzenia pier cienia zaciskowego.

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

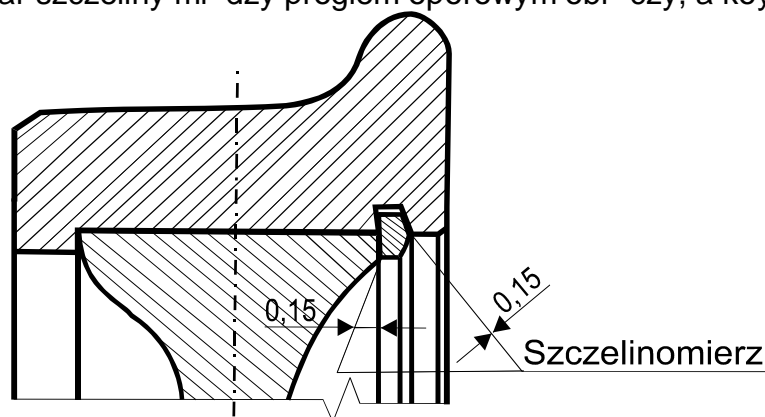
Szczelinomierz o grubości 0,15mm powinien:

- między próg oporowy obręczy, a kołosem (rys. 10) nie powinien się przemieszczać na odcinku większym niż $\frac{1}{3}$ obwodu koła, przy czym największa szerokość szczeliny nie powinna przekraczać 0,15mm na długości 100 mm,
- między dogiłem wewnętrzną krawędzi obręczy i pierścieniem zaciskowym oraz między pierścieniem zaciskowym i wieniec kołosowego (tzn. po obydwóch stronach pier cienia zaciskowego, w miejscu jego osadzenia) (rys. 11) nie powinien się przemieszczać więcej niż na $\frac{1}{3}$ obwodu.

Jedną z oznak obłuzowania się obręczy są ławy wydostawania się spod progu oporowego lub pier cienia zaciskowego starych i skorodowanych opieków metalu.

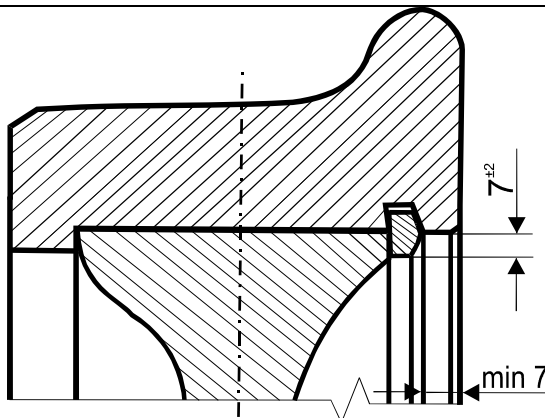


Rys. 10. Pomiar szczeliny między progiem oporowym obręczy, a kołosem.



Rys. 11. Pomiar szczeliny między pierścieniem zaciskowym, a dogiłem krawędzi obręczy i kołosem.

Pierścień zaciskowy na długości, co najmniej $\frac{2}{3}$ obwodu koła powinien wystawać z rowka na wysokość 7mm z tolerancją ± 2 ; odległość między pierścieniem zaciskowym, a boczną zawalcowaną powierzchnią obręczy powinna być większa od 7mm (rys.12). Odstęp między kołosami pierścienia zaciskowego nie może być większy niż 5mm.



Rys. 12. Prawidłowo osadzenia pierścienia zaciskowego.

1.4. Kontrola występowania rdzy.

Kontrolę dokonuje się wzrokowo. Obręcz uważa się za prawidłowo osadzoną, gdy występowanie rdzy między obręczą i kołobosym jest na długości mniejszej niż $\frac{1}{3}$ obwodu.

1.5. Kontrola prawidłowej rezystancji.

Pomiary wykonane wg §13 muszą wykazać wartość rezystancji zgodną z cz. II A; §7 ust. 3.1.k).

Podczas przeglądów okresowych pomiary rezystancji wykonuje tylko w przypadku występowania rdzy w ocenie wg punktów 1.1. do 1.4.

W zestawie kołowym, w którym podczas kontroli stwierdzono, że obręcz jest gładka i brzościwa lub nie spełnia wymagania, co najmniej jednego z podanych w punktach 1.2. do 1.5. niniejszego załącznika rodzajów kontroli należy wymienić obręcz.

§ 15 Kontrola wyważenia zestawu kołowego

1. Ogólne zasady wyważania kół oraz kompletnych zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych i wagonów.

- Nowe koła bezobrotowe, koła bieżące oraz nowe kompletne zestawy kołowe z kołami obrzutowymi i bezobrotowymi należy poddać wyważeniu z zastrzeżeniem ust.1c. Zastrzeżenie to, nie dotyczy pojedynczych kół bieżących i bezobrotowych, lecz jedynie kompletnych zestawów kołowych. Dla nowych zestawów kołowych i kół warto dopuszczalnego momentu niewyważenia oraz sposób wyważenia (statycznie lub dynamicznie) przyjść zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną lub wg tablicy 1.15.
- Ekspluatowane koła bezobrotowe, koła bieżące oraz ekspluatowane kompletne zestawy kołowe z kołami obrzutowymi i bezobrotowymi należy poddać wyważeniu - wg tablicy 1.15., z zastrzeżeniem ust.1c. Zastrzeżenie to, nie dotyczy pojedynczych kół bieżących i bezobrotowych, lecz jedynie kompletnych zestawów kołowych. Wyważenie należy przeprowadzić tylko po wymianie części składowej zestawu kołowego.
- Kompletne, zestawy kołowe pojazdów trakcyjnych z silnikami trakcyjnymi zawieszonymi obustronnie, sprzyć, nie podlegają wyważeniu statycznemu i dynamicznemu. Dlatego te, kolejne zapisy §15 należy odnosić do wagonów, do pojazdów trakcyjnych posiadających jednostronny (tzw. sztramwajowy") układ zawieszenia silników trakcyjnych oraz do innych pojazdów trakcyjnych nie posiadających zamontowanych na stałe ruchomych i sprężystych elementów przeniesienia napędu uniemożliwiających wyważenie.
- Zestaw kołowy z napędem dwuzarowym należy wyważać statycznie bez względu na osiowość prądów. Warto dopuszczalnego momentu niewyważenia przyjść zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

Tablica 1.15.

Rodzaj pojazdu	Konstrukcyjna pr dko pojazdu [km/h]	Rodzaj kół w zestawie kołowym	Wywa anie statyczne kół			Wywa anie zestawów kołowych	
			koła bosc	koła bezobr czowe		statyczne	dynamiczne
			obrobione ostatecznie	obrobione ostatecznie	obrobione wst pnie		
Wagony osobowe i typu osobowego	do 160	obr czowane	X	-	-	-	X
	do 200	bezobr czowe	-	X	-	-	-
			-	-	-	-	X ²⁾
	powy ej 200	bezobr czowe	-	X	-	-	-
Wagony towarowe	do 120	obr czowane	X	-	-	X	-
		bezobr czowe	-	-	X ¹⁾	X	-
Pojazdy trakcyjne	do 140	obr czowane	X	-	-	X	-
	powy ej 140		X	-	-	-	X
	do 140	bezobr czowe	-	X	-	-	-
	powy ej 140		-	-	X ¹⁾	-	X

1) Wieniec kół bezobr czowego obrobiony wst pnie, a pozostałe powierzchnie kół y cznie z otworem piasty obrobione ostatecznie.
2) Przeprowadza si tylko w przypadku, gdy ostateczna obróbka wie ca kół bezobr czowego zostają wykonana na zmontowanym zestawie kołowym.

2. Dopuszczalne warto ci momentu niewywa enia:

a) dla kół bosych oraz kół bezobr czowych

Tablica 2.15.

Typ kół	Pr dko konstrukcyjna pojazdu [km/h]	Dopuszczalny moment niewywa enia [kg · m]
Koła bosc oraz koła bezobr czowe	poni ej 140	0,125
	od 140 do 200 *)	0,075
	powy ej 200	0,050
Koła bosc zestawów nap dnych	niezale nie od pr dko ci	0,125

*) dla kół bosych ó od 140 do 160 km/h

b) dla zestawów kołowych

Tablica 3.15.

Pr dko konstrukcyjna pojazdu	Dopuszczalny moment niewywa enia	
	statyczne wywa anie zestawu kołowego	dynamiczne wywa anie zestawu kołowego
[km/h]	[kg · m]	
poni ej 140	0,250	0,125
powy ej 140 do 200 *)	0,150	0,075
powy ej 200 **)	-	0,050

*) Dla zestawów kołowych obr czowanych spowy ej 140 do 160".

**) Dotyczy tylko zestawów kołowych z kołami bezobr czowymi.

3. Sposoby korygowania niewywa enia zestawów kołowych po przeobr czowaniu.

a) Po zdj ciu zu ytych obr czy, w przypadku braku oznaczenia warto ci momentu niewywa enia na kole bosym, zestaw kołowy (tylko z samymi kołami bosymi na osi) nale y podda kontrolnemu wywa eniu statycznemu. W zestawie kołowym nie spe cialnym wymaga dopuszczalnych warto ci niewywa enia wg tablicy 3.15. nale y przeprowadzi korekt masy niewywa onej. Nadmiar masy niewywa onej kół bosych usun poprzez obróbk skrawaniem w miejscach pokazanych na rysunku 13b. W przypadku niemo liwo ci

zdjęcia materiału w zestawach kołowych eksploatowanych (przed zakończeniem obróbki), dopuszcza się przymocowanie do kołbosych dodatkowych odcinków poprzez klejenie. Klejone powierzchnie muszą być wzajemnie dopasowane oraz dokładnie oczyszczone. Zestawy, w których należy skorygować moment niewyważenia większy niż 1 kgm nie nadają się do dalszej eksploatacji. Nie dopuszcza się klejenia odcinków wyważających w nowych zestawach kołowych.

- b) Po montażu nowych obróbek należy przeprowadzić korektę wyważenia zestawu kołowego zgodnie z wymaganiami wg tablicy 1.15. Wartości momentu, niewyważenia zestawu kołowego nie mogą być większe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 3.15. Nadmiar masy niewyważonej należy usunąć poprzez mimośrodowe wytoczenie obróbki po zewnętrznej stronie czołowej, z zachowaniem dogodnych przebiegów z powierzchniami siedzącymi oraz oznakowania obróbki przez producenta. Korektę wyważenia zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 13b.
- c) Nie dopuszcza się umieszczania dodatkowych odcinków wyważających poprzez spawanie, wykonywania otworów w kołach zestawu, a także nie dopuszcza się obróbki wiórowej na kołbosym w zmontowanym zestawie kołowym.

Zaspawywanie już istniejących otworów jest zabronione.

4. Sposoby korygowania niewyważenia zestawów kołowych po wymianie kołbatego lub bezobrotowego.

Do wymiany mogą być użyte kołbaste (bezobrotowe), które wcześniej należy wyważyć zgodnie z wymaganiami wg tablicy 1.15. Wartości momentów niewyważenia montowanych kołbosych nie mogą być większe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 2.15. Nadmiar masy niewyważonej elementów zestawu kołowego należy usunąć poprzez obróbkę skrawaniem, z zachowaniem dogodnych przebiegów z powierzchniami siedzącymi oraz oznakowania koła przez producenta.

Korektę wyważenia elementów zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 13a lub 13b.

- a) Nie dopuszcza się umieszczania dodatkowych odcinków wyważających poprzez spawanie oraz wykonywania otworów w kołach zestawu.
- b) Montaż kołbosych (kołbezobrotowych) na osi należy przeprowadzić w ten sposób, aby resztkowe masy niewyważone dwóch kołbosych znajdowały się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś koła i po tej samej stronie osi symetrii osi zestawu kołowego). Resztkowa masa niewyważona montowanych w zestawie kołowym kołbosych lub tarcz hamulcowych powinna znajdować się w tej samej płaszczyźnie (przechodzącej przez oś koła zestawu), co masy niewyważone kołbosych powinny być położone do nich przeciwnie, odnosząc do osi symetrii osi zestawu kołowego.
- c) Po montażu zestawu kołowego należy poddać wyważeniu kontrolnemu wg wymagań tablicy 1.15. Wartości momentu niewyważenia zestawu kołowego nie mogą być większe od dopuszczalnych wartości wg tablicy 3.15. W przypadku nadmiaru masy niewyważonej, korektę niewyważenia przeprowadzić poprzez obróbkę skrawaniem, z zachowaniem dogodnych przebiegów z powierzchniami siedzącymi oraz oznakowania koła przez producenta.

Korektę wyważenia zestawu kołowego należy przeprowadzić w miejscach pokazanych na rysunku 13a lub 13b.

5. Znakowanie wartości momentu niewyważenia.

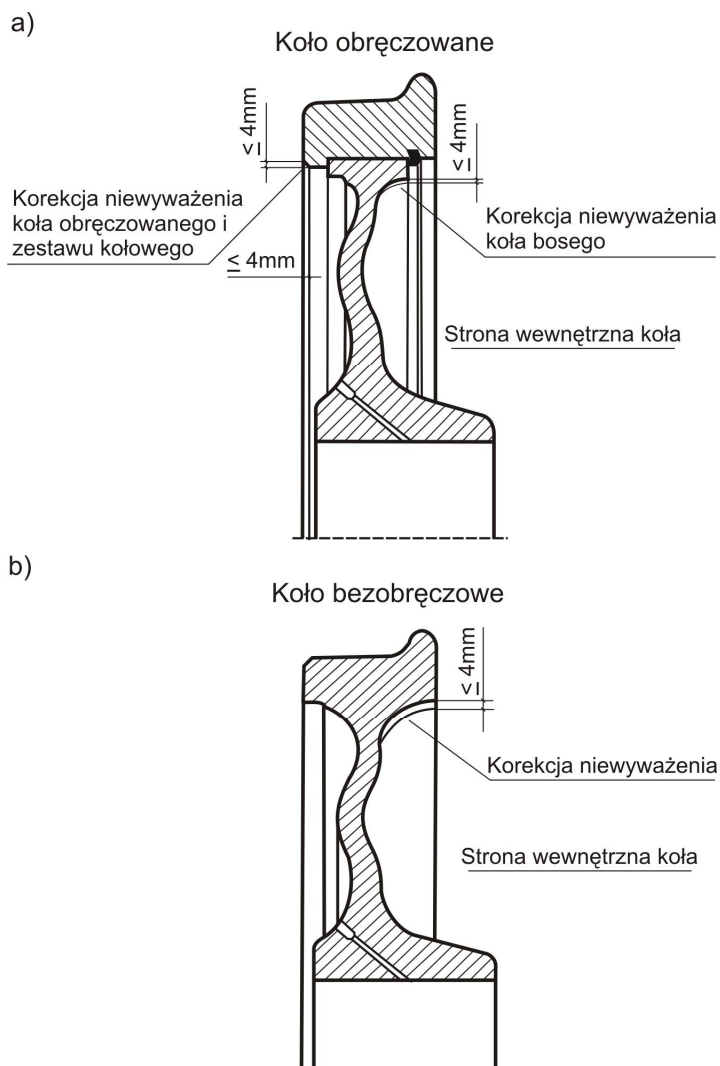
Położenie masy niewyważonej (dopuszczalnej) kołbatego lub bezobrotowego należy zaznaczyć promieniowo farbą w formie paska o szerokości 15 mm, przechodzącego przez środek masy niewyważonej. Pod paskiem należy wybić symbol wielkości niewyważenia:

E1 - przy niewyważeniu skutkowym $\leq 0,050$ kgm,

E2 - przy niewyważeniu szczytkowym $\leq 0,075$ kgm,

E3 - przy niewyważeniu szczytkowym $\leq 0,125$ kgm.

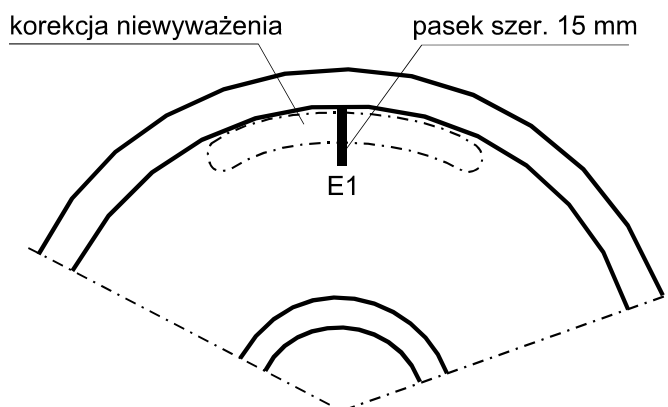
Do znakowania nie należy stosować znaczników z ostrymi krawędziami.



Rys. 13. Miejsce korekcji masy niewyważonej:

a) koła bezobrózowego,

b) koła obręczowanego.



Rys. 14. Cechowanie niewyważenia koła bosego lub koła obręczowanego

§ 16 Wykaz podstawowych przyrządów pomiarowych

1. Suwmiarka do pomiaru parametrów geometrycznych zarysu obróbkowego zestawów kołowych.
 2. Sprawdzian suwmiarki do pomiaru parametrów geometrycznych zarysu obróbkowego kołowych.
 3. Ultradźwiękowy przyrząd do pomiaru grubości obróbkowego UTK 01 lub 545 LC.
 4. Rednicówka do pomiaru rednicy kołowej okręgu tocznym.
 5. Przyrząd do pomiaru odległości wewnętrznych powierzchni kołowych.
 6. Sprawdzian przyrządu do pomiaru odległości wewnętrznych powierzchni kołowych.
 7. Suwmiarka uniwersalna o zakresie pomiarowym do 300 mm z noniusem 0,1 mm.
 8. Komplet wzorców chropowatości (lub elektroniczne przyrządy do pomiaru chropowatości R_a i R_z).
 9. Narzędzia pomiarowe do mierzenia zarysów zewnętrznych obróbkowych i wewnętrznych kołowych bezobrotowych:
 - a) sprawdzian roboczy SR-28UIC
 - b) przeciwsprawdzian roboczy PR-28UIC
 - c) sprawdzian kontrolny SK-28UIC
 - d) wzorzec MNR-28UIC.
 10. Szczelinomierz.
 11. Czujniki zegarowe z działaniem elementarnym 0,01 mm.
 12. Woltomierz i amperomierz lub mostek Thomsona.
 13. Defektoskop.
- Uwaga:** Wszystkie przyrządy pomiarowe z noniusem muszą być okresowo legalizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

§ 17 Jednostki upoważnione do legalizacji przyrządów pomiarowych

1. Legalizacja przyrządów pomiarowych używanych do wykonywania pomiarów parametrów zestawu kołowego powinna być przeprowadzona przez jednostki posiadające niezbędne zaplecze diagnostyczne i wykwalifikowane kadry. Jednostki, o których mowa, mogą wchodzić w skład struktury organizacyjnej przewoźnika lub znajdować się poza nim.
2. Legalizacja przyrządów pomiarowych powinna być wykonywana z zachowaniem obowiązujących rozporządzeń i innych przepisów prawa.
3. W szczególności, z zastrzeżeniem ust. 1 i 2, legalizacja przyrządów do pomiarów parametrów zestawu kołowego może być wykonywana przez:
 - a) laboratoria zakładowe przewoźnika,
 - b) jednostki naukowo-badawcze,
 - c) producenta przyrządu.

Załącznik nr 3

Naprawa zarysu obręczy lub wieca koła bezobrotowego

Naprawa zarysu obręczy lub koła bezobrotowego obligatoryjnie przeprowadza się w przypadku osignięcia przez przynajmniej jeden z parametrów charakterystycznych dla zarysu obręczy (O_g , O_w lub q_R) wielkości kresowej.

W trakcie eksploatacji zestawu kołowego, w przypadku przekroczenia dolnej wartości wielkości kresowej parametru A_z' wynikającej ze sprecyzowania materiału, dopuszcza się toczenie wewnętrznych powierzchni obręczy (wieca koła bezobrotowego) - w granicach dopuszczalnych grubości obręczy (wieca koła bezobrotowego) - pod warunkiem, że po takim toczeniu nastąpi pełna lub oszczędna naprawa zarysu.

§ 1 Pełna naprawa zarysu

Naprawa tą metodą polega na usunięciu w drodze obróbki skrawaniem materiału obręczy lub koła bezobrotowego z powierzchni obręczy i powierzchni tocznej w celu doprowadzenia zarysu obręczy lub koła bezobrotowego do zarysu zgodnego z PN-92/K-91056 dla danego typu.

Dla kołobrzecowanych przed toczeniem zarysu na zgodny z PN-92/K-91056 dopuszcza się zastosowanie napawania obręczy obręczy wg odrębnych obowiązujących dokumentacji technologicznych.

W celu zmniejszenia zużycia obręczy, w kołach obrzeczowanych po obtoczeniu obręczy na zarys zgodny z PN-92/K-91056 dopuszcza się hartowanie obręczy.

§ 2 Oszczędna naprawa zarysu

W celu uzyskania minimalnej grubości materiału przewidzianego do zdjęcia podczas toczenia zarysu obręczy lub wieca koła bezobrotowego oraz wydłużenia ich czasu eksploatacji dopuszcza się zastosowanie oszczędnej metody naprawy zarysu.

1. Metoda pierwsza polega na zdjęciu nadmiaru materiału na wysokości obręczy na zużytych zarysie oraz na części zewnętrznej powierzchni tocznej - bez zmniejszania, w miarę możliwości, grubości obręczy lub wieca koła bezobrotowego w okręgu tocznym. Jest to powierzchnia zakreskowana na rysunku 1.

Opis metody naprawy obręczy lub koła bezobrotowego oparto na zarysie typu 28UIC. Dla pozostałych typów zarysów należy postąpić podobnie, przyjmując wartości O_w i O_g odpowiednie dla określonego typu zarysu.

- a. podstawą do podjęcia decyzji o zastosowaniu tej metody jest pomiar rzeczywistej wysokości obręczy O_w i grubości obręczy O_g .
- b. po ustawieniu obrabiarki do toczenia według zarysu 28 UIC należy zdjęć naddatek materiału o grubości przekraczającej na wierzchołku obręczy 28 mm i nadmiar materiału na zewnętrznej powierzchni tocznej, przekraczający profil zarysu 28 UIC - patrz rysunek 1.

Dla ułatwienia wyznaczenia grubości materiału do zdjęcia Δw , w zależności od głębokości wytarcia wewnętrznej obręczy Δs , można posłużyć się przybliżoną zależnością:

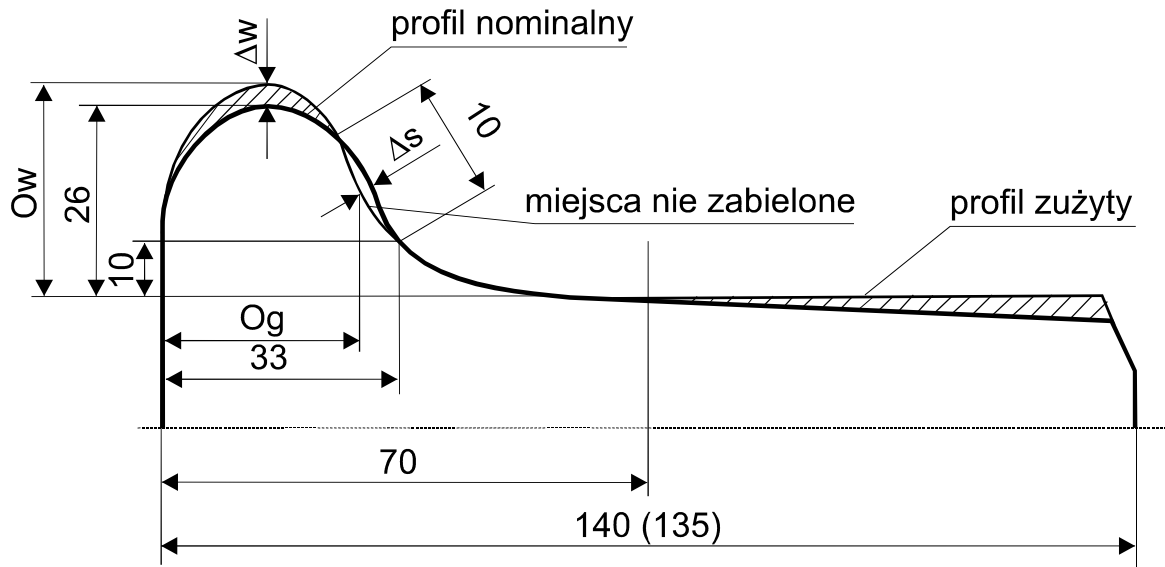
$$\Delta w = 2,93 \Delta s$$

W poniższej tabelce podano wartości Δw dla kilku Δs (w mm):

Δs	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Δw	1,46	2,93	4,39	5,86	7,32	8,79	10,25	11,72

- c. Przy stosowaniu tej metody zarys mierzy punktami O, C₁, D₁, E₁, F₁, G₁ może odbiegać od profilu wymaganego zgodnie z normą PN-92/K-91056, dlatego stosowanie tej metody zaleca się dla zestawów kołowych, których grubość obręczy lub wieca koła bezobrotowego jest

zblizona do wartości kresowej a zastosowanie innej, dopuszczalnej naprawy zarysu jest niemożliwe.



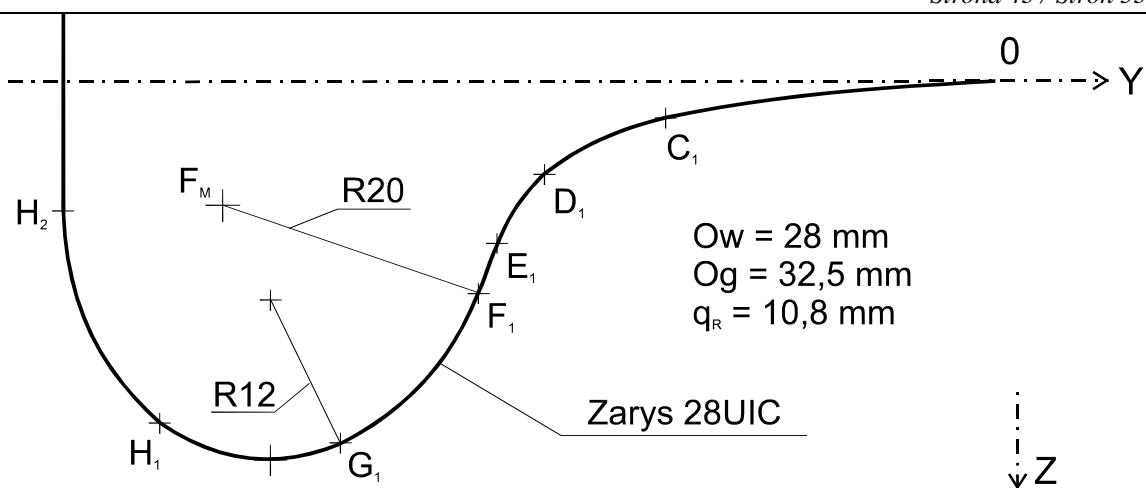
Rys. 1. Zarys obręczy po toczeniu oszczędnym.

2. Metoda druga dopuszcza przetoczenie obręczy zestawu kołowego na mniejszy wymiar **Og** wg szablonów po rednich stopniowanych w zakresie $Og = 32,5 \div 28,5\text{mm}$.

Dokumentacja na wykonanie szablonów powinna być zatwierdzona przez kompetentne organy przewoźnika sprawującego nadzór techniczny nad kształtem procesu utrzymania i napraw pojazdów trakcyjnych lub wagonów.

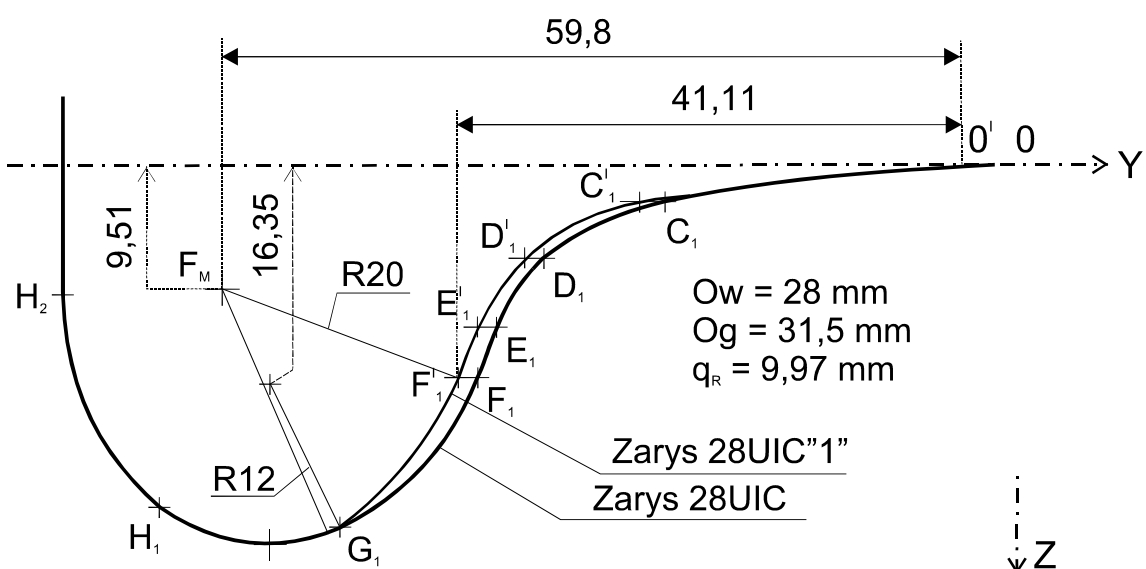
Szablony po rednie dla toczenia oszczędnego wg drugiej metody należy wykonać przy zachowaniu poniższych zasad:

- Zwężone obrzeże uzyskuje się przesuwając stopniowo o 1mm w kierunku płaszczyzny wewnętrznej obrzeża fragment zarysu wyznaczony punktami charakterystycznymi O, C₁, D₁, E₁, F₁ (patrz rys.1a ÷ 1e - nazwy zarysów umowne zależne od wielkości zwężenia jako: 28UIC§1"...28UIC§4") - spowoduje to przesunięcie punktu O do punktu O' (w skrajnym przypadku o 4mm) i zmian współrzędnych w strefie punktów E₁ ÷ G₁.
 - Współrzędne Z w zakresie punktów O' ÷ E₁ powinny być identyczne jak w normie PN-92/K-91056 współrzędne Z zarysu w zakresie punktów O ÷ E.
Współrzędne Y w zakresie punktów O' ÷ E₁ należy zmienić o przyjętą wartość przesunięcia zarysu w stosunku do współrzędnych Y dla punktów O ÷ E wg PN-92/K-91056.
 - Punkt F₁ zmienia współrzędne Y, Z w stosunku do współrzędnych punktu F₁ podanych w PN-92/K-91056, jednak kąt zewnętrzny zarysu obrzeża δ (patrz cz. A, §4 rys.1) pozostaje niezmienny niezależnie od wielkości przesunięcia zarysu.
 - Współrzędne Y, Z w zakresie punktów G₁ ÷ H₂ muszą pozostać zgodne z normą PN-92/K-91056.
3. Przy stosowaniu metod oszczędnego naprawiania zarysu należy zagwarantować wymiar q_R w kształcie od 6,5mm, przy czym w obszarze zewnętrznej powierzchni prowadzącej obręczy do 2 mm poniżej jego największej wysokości, nie może wystąpić nadmierne nawalcowanie lub wyrwanie czy ostra krawędź.

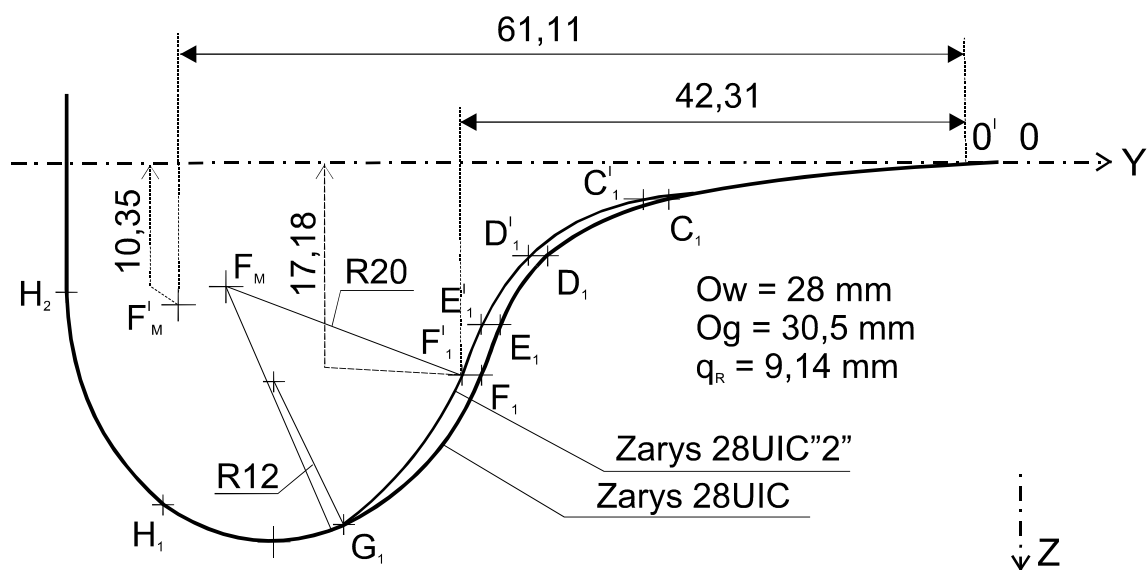


Rys.2. Cz wewn trzna zarysu obrze a typu 28UIC

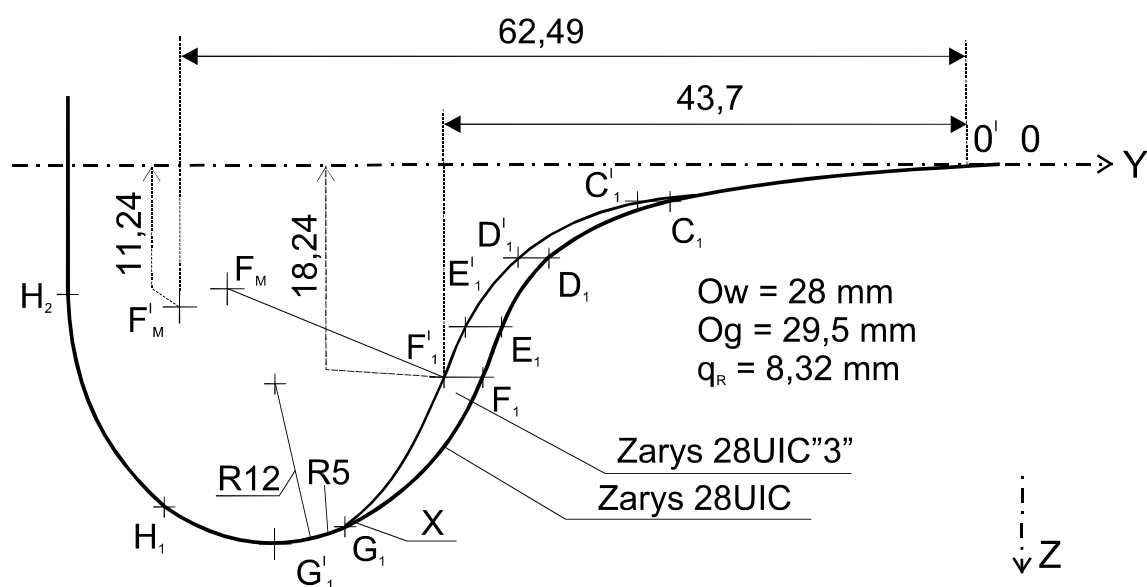
a) Zarys 28UIC"1"



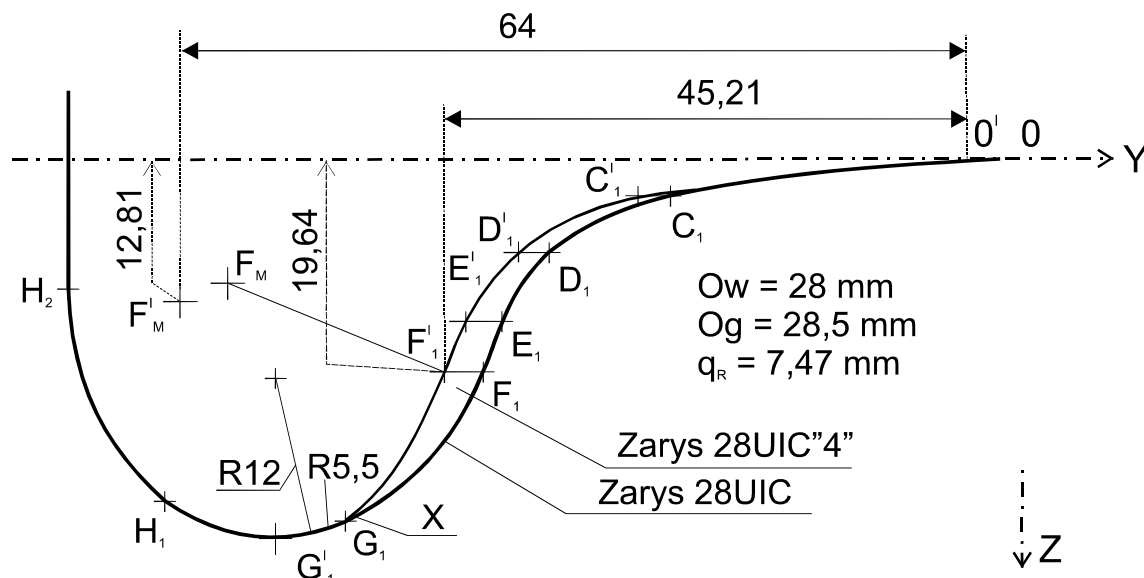
b) Zarys 28UIC"2"



c) Zarys 28UIC"3"

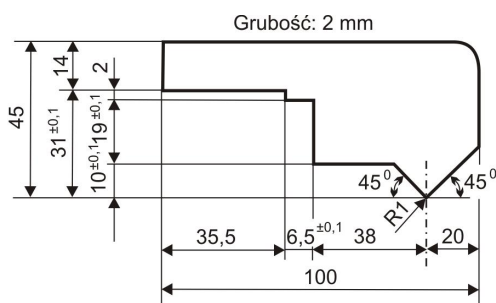


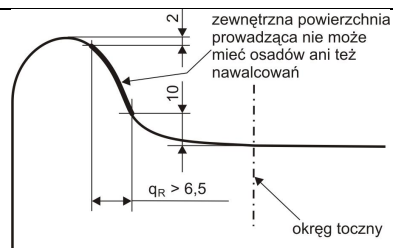
d) Zarys 28UIC"4"



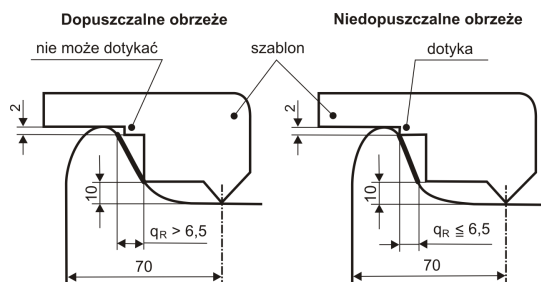
Rys. 3. Cz. wewn. trzyna zarysu po toczeniu oszcz. dnym

3. O wyborze szablonu do toczenia oszcz. dnego - w oparciu o posiadane do wiadczenie - decyduje użytkownik uwzględniając między innymi wielkość i tempo zużycia obr. czy lub koła bezobrotowego, warunki pracy oraz cechy konstrukcyjne pojazdu trakcyjnego lub wagonu,
4. Przy obu metodach oszcz. dnego toczenia muszą być zachowane kryteria dopuszczalnych różnic średnic zestawu kołowego (wg załącznika nr 1).
5. Konstrukcja szablonów po średnicach powinna być oparta na profilu nominalnym 28UIC przy nieznacznych zmianach zarysów istotnych dla prawidłowego prowadzenia zestawu kołowego w toku szyn.
6. Dopuszczalne jest stosowanie innych metod oszcz. dnej naprawy zarysu obr. czy lub koła bezobrotowego (nie opisane w ust. 1 i 2) zatwierdzonych przez kompetentne organa przewoźnika sprawującego nadzór techniczny nad kształtem procesu utrzymania i napraw pojazdów trakcyjnych lub wagonów.
7. Przy zastosowaniu każdej z ww. metod nie dopuszcza się nawalcowania, ubytków czy ostrych krawędzi na powierzchni prowadzącej w odległości $h > 2$ mm od najwęższej wysokości obrzeża - o patrz rysunki poglądowe badania obrzeża zamieszczone poniżej.

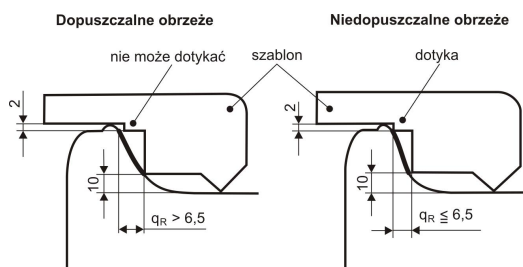
Rys. 4. Szablon do sprawdzenia wymiaru q_R



Rys. 5. Dopuszczalny profil obrzeża koła w obrębie zewnętrznej powierzchni prowadzącej



Rys. 6. Pomiar obrzeża szablonem



Rys. 7. Obrzeże koła z ostrymi kantami względnie nawarstwieniem

8. W przypadku toczenia na tokarce podtorowej TUP 650 SH firmy KOLTECH pomiary parametrów zestawu (rednicy, rozstawu kół, bicia promieniowego i osiowego oraz profilu) odbywa się automatycznie przez czujniki tokarki. Również wybór i optymalizacja toczenia oszczędnego (oszczędnej naprawy zarysu) odbywa się automatycznie z dostępnych 9 typów toczenia oszczędnego.

Załącznik nr 4

Wykaz oraz wzory podstawowych dokumentów

1. W procesie utrzymania zestawów kolejowych pojazdów szynowych należy sporządzać i prowadzić, według załączonych wzorów, następujące dokumenty:
 - 1.1. Karta zestawu kolejowego pojazdu szynowego (wzór nr 1) o tryb postępowania zgodnie z załącznikiem A; § 7.
 - 1.2. Karta pomiarów parametrów zestawu kolejowego w trakcie eksploatacji (wzór nr 2).
 - 1.3. Karta pomiarów parametrów zestawu kolejowego po naprawie (wzór nr 3).
2. Dodatkowe dokumenty oraz ich wzory określa kierownik jednostki organizacyjnej lub zakładu zajmujący się utrzymaniem lub naprawami pojazdów kolejowych lub wagonów.

UWAGA: Kolejne zapisy podkreśla linią cięłą przez całą szerokość strony.

Załącznik nr 4 - Wzór nr 2 (strona 1)

Seria (nazwa) pojazdu		Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji						Strona 1/2		Uwagi										
Numer pojazdu		wysoko obrzeża		grubo obrzeża		stromo obrzeża		suma grubości obrzeży		średnica koła w okręgu tocznym		odległość między powierzchniami i zarysu		odległość między powierzchniami zarysu						
O (W) [mm]		Ow [mm]	Og [mm]	q _R [mm]	Og _L +Og _P [mm]	D [mm]	Az ¹ [mm]	Ez [mm]	numer zestawu kołowego											
Lp.		data pomiaru (km)		strona pojazdu kolejowego																
1	P																			
2	L																			
3	P																			
4	L																			
5	P																			
6	L																			

Załącznik nr 4 - Wzór nr 2 (strona 2)

Karta pomiarów parametrów zestawu kołowego w trakcie eksploatacji

Strona 2/2

Seria (nazwa) pojazdu:			
Nr pojazdu			
Sprawdzenie osadzenia obr czy zestawu kołowego	Data sprawdzenia	Podpis	Wynik sprawdzenia
- czysto d wi ku obr czy			
- poprawno ustawienia znaków kontrolnych			
- prawidłowo osadzenia pier cienia zaciskowego			
- wyst powanie rdzy			
- defektoskopowe badanie osi zestawu kołowego	Data pomiaru	Podpis	Ocena pomiaru

Uwaga: Ocenę przeprowadzić zgodnie z wymaganiami instrukcji WKD T-3, cz B, załącznik nr 2, §12 i §14.

Załącznik nr 4 - Wzór nr 3

Seria (nazwa) pojazdu

Numer pojazdu

KARTA POMIARÓW PARAMETRÓW ZESTAWU KOŁOWEGO PO NAPRAWIE	Wyszczególnienie dokonanych pomiarów (w mm) i bada	Podpis pracownika wykonującego pomiary			
		Stempel zakładu wykonującego pomiary			
		Uwagi			
		Gatunek stali			
		Rozstaw kołbosych			
		Rezystancja zestawu	Ω		
		Wynik badania wyważenia zestawu			
		Wynik badania defektoskopowego			
		Stromotność obrzeża	q_R		
		Różnica średnic koł	$D-D'$		
		Symetria rozstawu koł	$C-C'$		
		Odległość między zarysami obrzeży	E_z		
		Odległość między wew. powierzchniami obrzeży lub wiecami koł (obcionych)	A_z'		
		Odległość między wew. powierzchniami obrzeży lub wiecami koł (bez obcięcia)	A_z		
		Szerokość wieca koła bosego		P	
				L	
		średnica koła bosego	D_1	P	
				L	
		Bicie promieniowe obrzeży lub wieca koła bezobrotowego	H	P	
				L	
		Bicie boczne obrzeży lub wieca koła bezobrotowego	G	P	
				L	
		Grubość obrzeża	O_g	P	
				L	
		Grubość obrzeży lub wieca koła bezobrotowego	$O(W)$	P	
				L	
		Szerokość obrzeży lub wieca koła bezobrotowego	b	P	
				L	
średnica koła w okręgu tocznym	D'	P			
	D	L			
WYNIKI POMIARÓW KONTROLNYCH		Data			
		L_p			

WKD T-3 ver. 05

UWAGI I NOTATKI: