

Załącznik do uchwały Nr 53/16

„METRO WARSZAWSKIE Sp. z o.o.”

**WARUNKI TECHNICZNE
NAPRAWY I ODBIORU
ZESTAWÓW KOŁOWYCH
WAGONÓW METRA SERII 81**

OPRACOWANIE NR:
TK/290/2000 zm.a

WARSZAWA 2016

122

Spis treści

1	ZAKRES STOSOWANIA	3
2	DOKUMENTACJA TECHNICZNA.....	3
3	WYMAGANIA PROCEDURALNE.....	3
4	NAPRAWA ZESTAWU KOŁOWEGO - określenia	4
5	NAPRAWA ZESTAWU KOŁOWEGO - zakres	4
6	OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNE W NAPRAWIE ZESTAWÓW	5
7	DEMONTAŻ ZESTAWU KOŁOWEGO.....	5
8	WYMAGANIA DOTYCZĄCE POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI ZESTAWU KOŁOWEGO.....	6
9	MONTAŻ ZESTAWÓW KOŁOWYCH	16
10	BADANIA I POMIARY ODBIORCZE ZESTAWU	21
11	OPERACJE WYKAŃCZAJĄCE W NAPRAWIE ZESTAWÓW	28
12	WYKAZ OZNACZEŃ TRWAŁYCH ZESTAWU - wybijanych przytępionymi znacznikami	29
13	WYKAZ DOKUMENTÓW ODBIORCZYCH WYMAGANYCH DO KONTROLI OSTATECZNEJ ZESTAWU	29
14	KONTROLA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO I ZESTAWU.....	30
Rysunek 1		22
Rysunek 2		24
Rysunek 3		26

1 ZAKRES STOSOWANIA

- 1.1 Niniejsze przepisy stanowią wymagania techniczne, jakim muszą odpowiadać nowo produkowane i naprawiane zestawy kołowe wagonów metra produkcji rosyjskiej typu
- czołowe typu: 81-517.3; 81-572(81-717P); 81-572.1; 81-572.2
 - pośrednie typu: 81-714.3; 81-573(81-714P); 81-573.1; 81-573.2

2 DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- 2.1 Nowo produkowane bądź naprawiane zestawy winny odpowiadać następującym przepisom:
- 2.2 WTNiO opracowanie nr: TK/290/2000 zm.a
- 2.3 Dokumentacji konstrukcyjnej:
„Zestaw kołowy-rysunek złożeniowy ” rys. nr RL-4753
- 2.4 „Warunki Techniczne dla zestawów kołowych wagonów metra” opracowanie nr: OR-8163
- 2.5 „Zestaw kołowy-wymagania” opracowanie nr TU 37.001.790-77
- 2.6 Odpowiednim normom PN i BN
- 2.7 Odpowiednim kartom UIC
- UWAGA:
 - W sprawach spornych lub niewyjaśnionych (sprzeczność wymagań) obowiązuje przedstawiona kolejność dokumentów z zachowaniem prawa do nadrzędności decyzji „Metra Warszawskiego Sp. z o.o.”
 - Nie dopuszcza się stosowania bez zgody „Metra Warszawskiego Sp. z o.o.” szczególnych przepisów naprawczych PKP dotyczących zestawów kołowych.

3 WYMAGANIA PROCEDURALNE

- 3.1 Na podstawie WTNiO Wykonawca napraw opracowuje szczegółową technologię naprawy zestawów kołowych i przedstawia do wglądu „Metru Warszawskiemu Sp. z o.o.”.
- 3.2 Naprawa zestawów metra może odbywać się wyłącznie po akceptacji zamawiającego

4 NAPRAWA ZESTAWU KOŁOWEGO - określenia

- 4.1 Wymiar konstrukcyjny- to wymiar oznaczony w dokumentacji konstrukcyjnej.
- 4.2 Wymiar naprawczy- to wymiar kwalifikujący w naprawie część do dalszego użytkowania.
- 4.3 Wymiar kresowy- to wymiar powodujący dyskwalifikację części w eksploatacji.
- 4.4 Zestaw nowo produkowany- to zestaw wykonany całkowicie z nowych (nieużywanych) części (wykonany w wymiarach konstrukcyjnych). Zestaw nowo montowany uzyskuje nowe oznaczenie, a za datę produkcji należy przyjąć datę montażu nowej osi. Zestaw otrzymuje kolejny numer ewidencyjny i stosowną „Książkę zestawu” (paszport), w której należy poczynić adnotację, że jest to zestaw nowo montowany.
- 4.5 Zestaw nowo montowany- to zestaw, w którym oś wymieniono na nową pozostawiając przynajmniej część podzespołów wcześniej użytkowanych (częściowo zastosowano wymiary naprawcze).
- 4.6 Naprawą jest zbiór operacji mających na celu przywrócenie danemu zespołowi walorów użytkowych wymaganych w WTNiO.
- 4.7 Wada materiałowa- wada występująca w rdzeniu, warstwie przypowierzchniowej lub na powierzchni, powstała w procesie produkcji i obejmująca defekty metalurgiczne, obróbki cieplnej i obróbki skrawaniem takie jak np.: wtrącenia niemetaliczne, nieciągłości i ich zawalcowania, łuski, mikropęknięcia powierzchni, wady struktury itd..
- 4.8 Pęknięcie- nieciągłość materiału spowodowana działaniem obciążenia zewnętrznego lub naprężeń własnych.
- 4.9 Rysa (zadzior): -mechaniczne uszkodzenie powierzchni niebędące skutkiem oddziaływania układu naprężeń.

5 NAPRAWA ZESTAWU KOŁOWEGO - zakres

- 5.1 Zakres naprawy zestawu kołowego nie jest związany z rodzajem naprawy wagonu (wózka). Określa się go w procesie kwalifikacyjnym, indywidualnie dla każdego zestawu. Może on obejmować naprawę z koniecznością wymiany poszczególnych podzespołów (części), lub bez (reprofilacja).
- 5.2 Z wyłączeniem łożysk tocznych maźnicy nie ustala się granicznych limitów eksploatacji części i podzespołów zestawu. O konieczności wymiany decyduje wyłącznie stan techniczny oraz możliwość naprawy.
- 5.3 Bez względu na stan techniczny łożyska toczne maźnicy podlegają wymianie po przebiegu:
 - 480 tys. $\pm$ 30 tys. km dla łożysk typu 30-232 822 JI1M (30-42 822 JI1M) i 30-232 822 JI2M (30-42 822 JI2M) -produkcji rosyjskiej.
 - 580 tys. $\pm$ 30 tys. km dla łożysk typu NJ 110x215 EMP64 i NJP110x215 EMP64 -produkcji polskiej.

6 OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNE W NAPRAWIE ZESTAWÓW.

6.1 W przypadku braku określenia w dokumentacji technicznej dokładności wykonania części stosować:

- wymiary liniowe wewnętrzne (otwory): H 14
- wymiary liniowe zewnętrzne (wałki): h 14
- wymiary liniowe mieszane: $\pm IT14/2$
- odchyłki kształtu i położenia: $1/2$ pola tolerancji liniowej

6.2 Mycie zestawu oraz jego podzespołów winno odbywać się metodami gwarantującymi oczyszczenie powierzchni w stopniu wystarczającym do przeprowadzenia badań i naprawy, bez wprowadzania korozji lub zniszczenia powierzchni.

6.3 Części złączne powszechnego użytku tzw. normalia, podlegają wymianie w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń.

6.4 Części jednokrotnego użytku (zawlecзки, podkładki odginane itp.) podlegają wymianie każdorazowo po ich zdemontowaniu.

6.5 Materiały użyte do naprawy muszą posiadać wymagane atesty i świadectwa jakości zgodnie z EN 10204:2006.

6.6 Zabrania się prowadzenia jakichkolwiek prac spawalniczych na zestawie, lub jego częściach bez opracowania stosownych technologii zaakceptowanych przez „Metro Warszawskie Sp. z o.o.”.

6.7 Niedopuszczalnym jest prostowanie osi z przekroczoną strzałką ugięcia (biciem poprzecznym).

6.8 Zabrania się podgrzewania podzespołów lub części, celem naprawy przekroczeń wymiarowych (nie dotyczy montażu lub demontażu).

6.9 Z wyłączeniem powierzchni tocznej koła monoblokowego i powierzchni współpracującej ze szczotką uziemienia, części zestawu posiadające barwy nalotowe świadczące o przegrzaniu w eksploatacji podlegają bezwzględnie wymianie.

6.10 Zabronione jest częściowe „rozsuwanie” lub „zsuwanie” elementów wtlaczanych na oś celem zapewnienia wymaganych tolerancji wymiarowych.

6.11 Koła zębate stanowią rozłączną parę i wymiana jednego z nich może być podyktowana względami technicznymi.

6.12 Maźnica przypisana zostaje do konkretnego czopa i musi wrócić po naprawie w pierwotne miejsce, zamiana musi być uzgodniona z zamawiającym.

6.13 W przypadku konieczności wymiany któregośkolwiek elementu łożyska maźnicy, wymianie podlegają sparowane łożyska stanowiące węzeł.

7 DEMONTAŻ ZESTAWU KOŁOWEGO

7.1 Pierścienie wewnętrzne łożysk zdejmować pojedynczo metodą grzania indukcyjnego. Temperatura zdejmowanego łożyska zakwalifikowanego do dalszej eksploatacji nie

może przekraczać 150°C. Bezpośrednio po zdemontowaniu bieżnię oraz czopy rozmagnesować. Studzić swobodnie w temperaturze otoczenia (powyżej 10°C).

- 7.2 Koło zębate i koła monoblokowe demontować, z osi pojedynczo z zastosowaniem metody olejowej. Dla kół podlegających złomowaniu dopuszcza się odcięcie tarczy od piasty koła, oraz ewentualnie przecięcie piasty (zabezpieczyć przed uszkodzeniem elementy przeznaczone do ponownego wykorzystania). Nie doprowadzać do przegrzania osi - brak barwy nalotowej.

8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI ZESTAWU KOŁOWEGO

- 8.1 Dla części i podzespołów produkcji rosyjskiej dopuszcza się pozostawienie tolerancji odchyłek kształtu i położenia, oraz chropowatości wg dokumentacji konstrukcyjnej producenta. W przypadku możliwości zmiany powyższego w procesie naprawczym stosować wartości zgodne z niniejszymi WTNiO.

8.2 MAŻNICA

8.2.1 Korpus małnicy-rys. nr: 560.31.12.000-rys. nr: 560.31.12.000-01

8.2.1.1 Korpus małnicy musi być wolny od pęknięć, wykruszeń i wżerów korozyjnych.

8.2.1.2 Powierzchnie osadcze nie mogą wykazywać śladów obrotu części osadzonych.

8.2.1.3 Na powierzchni otworu $\varnothing 215$ H7 dopuszcza się pojedyncze rysy w kierunku poosiowym (pochodzące od demontażu) o głębokości max 1 mm i szerokości do 3 mm. Ilość rys nie może przekraczać 5 i muszą być one wzajemnie oddalone od siebie, co najmniej o 3 szerokości rysy. Krawędzie rys zrównać do powierzchni otworu.

8.2.1.4 Pozostałe wymiary i wymagania dla korpusów małnic muszą odpowiadać dokumentacji konstrukcyjnej.

8.2.2 Na powierzchniach osadczych pierścieni labiryntowych i pokryw małnicy dopuszcza się rysy wzdłużne o głębokości do 1 mm i szerokości do 3 mm pod warunkiem, że nie grozi to rozszczelnieniem małnicy. Wymiary pierścieni labiryntowych i pokryw winny odpowiadać dokumentacji konstrukcyjnej.

8.2.3 Łożyska małnicy.

8.2.3.1 Łożysko wewnętrzne.

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 1;

Tabela 1

Oznaczenia Łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 30-232 822 Л1М (30-42 822 Л1М)	100 ÷ 150	100 ÷ 350	min 50	50 ÷ 300
Produkcji polskiej NJ 110x215 EMP64	125 ÷ 165	125 ÷ 350	min 75	75 ÷ 300

8.2.3.2 Łożysko zewnętrzne.

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 2:

Tabela 2

Oznaczenie łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 30-232 822 Л2М (30-42 822 Л 2М)	100÷150	100 ÷ 350	min 50	50 ÷ 300
Produkcji polskiej NJP 110x215 EMP64	125 ÷ 165	125 ÷ 350	min 75	75 ÷ 300

UWAGA:

- Luz poosiowy konstrukcyjny i naprawczy sparowanych łożysk wynosi 0.6 ÷ 1.1 mm (pkt.9.3.1.5).
- Różnica luzów promieniowych pary łożysk maźniczych (swobodnych) może wynosić max. 0,04 mm, przy czym większy luz powinno mieć łożysko wewnętrzne (pkt.9.3.1.1).
- Minimalny luz promieniowy zmontowanej pary łożysk wynosi 0,05 mm (pkt.9.3.1.6).
- Przebieg łożysk maźniczych jest limitowany: 480 tys. km ± 30 tys. km dla łożysk produkcji rosyjskiej i 580 tys. ± 20 tys. km dla łożysk produkcji polskiej (pkt.5.3).
- W przypadku uszkodzenia jednego łożyska wymianie podlega para łożysk (pkt.6.13).

8.2.3.3 Elementy łożyska nie mogą posiadać rys, pęknięć, wykruszeń, śladów pittingu, korozji lub przeskoku iskry elektrycznej.

8.2.3.4 W koszyku łożyska nie może brakować nitów. nie mogą one być pęknięte lub poluzowane.

8.2.3.5 W przypadku stwierdzenia barwy nalotowej pochodzącej od przegrzania lub śladu przeskoku iskry elektrycznej łożysko bezwzględnie podlega złomowaniu.

8.3 REDUKTOR-rys. nr 570.31.51.000

8.3.1 Korpus reduktora, tuleje osadcze, labiryntowe i pokrywy nie mogą mieć pęknięć, wgnieceń i wyrwań.

8.3.2 Nie dopuszcza się obwodowych zatańc powierzchni osadczych.

8.3.3 Na powierzchniach osadczych mogą występować rysy wzdłużne o głębokości do 1 mm i szerokości do 3 mm przy wzajemnym ich oddaleniu, o co najmniej 3 szerokości rysy. Nie mogą one grozić rozszczelnieniem reduktora.

8.3.4 Powierzchnie styku kołnierzy połówek korpusu muszą być wolne od uszkodzeń umożliwiającyc wyciek oleju.

8.3.5 Łożyska reduktora – trwałość łożysk przy zachowaniu prawidłowego montażu i warunków eksploatacji wynosi 600 000 km, wymiana jest zalecana podczas wymiany kół na nowe.

8.3.5.1 Łożysko kulkowe małego koła zębatego (zębnika)

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 3:

Tabela 3

Oznaczenie łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 80-318 Л	58 ÷ 89	58 ÷ 300	min 30	30 ÷ 210
Produkcji Polskiej 6318 MC4	60 ÷ 85	60 ÷ 300	min 30	30 ÷ 210

8.3.5.2 Łożysko walcowe małego koła zębatego (zębnika)

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 4:

Tabela 4

Oznaczenie łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 30-32315M	80 ÷ 120	80 ÷ 200	min 40	40 ÷ 190
Produkcji Polskiej NU 315 MC4	90 ÷ 110	90 + 200	min 50	50 ÷ 190

8.3.5.3 Łożysko kulkowe dużego koła zębatego

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 5:

Tabela 5

Oznaczenie łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 80-840 Л	120 ÷ 180	120 ÷ 260	min 80	80 ÷ 240
Produkcji Polskiej 6040X1MBP64*	107 ÷ 163	107 ÷ 250	min 70	70 ÷ 230

Uwaga: Po modernizacji stosować łożysko 6040 MC4 (patrz: Uwaga do pkt.8.7.3)

8.3.5.4 Łożysko walcowe dużego koła zębatego

Luz promieniowy w [μm] wg tabeli 6:

Tabela 6

Oznaczenie łożyska	Łożysko swobodne		Łożysko zamontowane	
	konstrukcyjny	naprawczy	konstrukcyjny	naprawczy
Produkcji rosyjskiej 70-32 140 JI4	140 ÷ 180	140 ÷ 260	min 80	80 ÷ 240
Produkcji Polskiej NU1040EMP64	140 ÷ 180	140 ÷ 260	min 80	80 ÷ 240

8.3.5.5 Elementy łożyska nie mogą posiadać rys, pęknięć, wykruszeń, śladów pittingu, korozji lub przeskoku iskry elektrycznej.

8.3.5.6 W przypadku stwierdzenia barwy nalotowej pochodzącej od przegrzania łożysko podlega złomowaniu.

8.3.5.7 W koszyku nie może brakować nitów. Nie mogą być poluzowane bądź pęknięte.

8.3.6 MAŁE KOŁO ZĘBATE (zębnik) - rys nr 570.31.10.001

8.3.6.1 Zębnik nie może posiadać pęknięć, wykruszeń i barw nalotowych pochodzących od przegrzania.

8.3.6.2 Powierzchnie osadcze nie mogą mieć zatarć obwodowych.

8.3.6.3 Dopuszcza się pojedyncze rysy wzdłużne na powierzchniach osadczych pod warunkiem zrównania ich krawędzi do powierzchni wałka. Maksymalna głębokość rys nie może być większa od 1 mm, a szerokość od 3 mm. Odległość między rysami musi być większa od 3 szerokości rysy.

8.3.6.4 Grubość zębów wg tabeli 7.

Tabela 7

Wymiar	konstrukcyjny	naprawczy
Grubość zęba g[mm]	13,13 _{-0,10}	min 11,30
Dopuszczalna odchyłka grubości w jednym zębie [mm]	0,12	0,30

8.3.6.5 Dopuszcza się miejscowe wykruszenia na boku zęba (bez uwzględniania pittingu) o łącznej powierzchni do 120 mm² i maksymalnej głębokości 0,5 mm. Przy ocenie uwzględniać jedynie wżery o powierzchni większej od 3 mm².

8.3.6.6 Łączna odchyłka kształtu ewolwenty i grubości zębów powinna zapewniać ślad współpracy pary kół zębatych wg punktu 10.6.1. Jest to warunek nadrzędny w stosunku do odchyłki grubości zęba.

8.3.6.7 Pozostałe wymiary zębniaka - zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

UWAGA: W przypadku dostarczenia do naprawy zębniaka wyposażonego w sprzęgło, jego demontaż przeprowadzić metodą olejową.

8.4 DUŻE KOŁO ZĘBATE - rys. nr 1.7080.31.11.117.00

8.4.1 Koło zębate nie może posiadać pęknięć, wykruszeń i barw nalotowych świadczących o przegrzaniu w eksploatacji.

8.4.2 Grubość zębów wg tabeli 8:

Tabela 8

Wymiar	konstrukcyjny	naprawczy
Grubość zęba g[mm]	10,53 _{-0,19}	min 9,20
Dopuszczalna odchyłka grubości w jednym zębie [mm]	0,12	0,30

8.4.3 Dopuszcza się miejscowe ubytki na boku zęba (bez uwzględniania pittingu) o łącznej powierzchni do 120 mm² i maksymalnej głębokości do 0,5 mm. Przy ocenie uwzględniać wżery o powierzchni większej od 3 mm².

8.4.4 Łączna odchyłka kształtu ewolwenty i grubości zębów powinna zapewniać ślad współpracy pary kół wg punktu 10.6.1. Jest to warunek nadrzędny w stosunku do odchyłki grubości zęba.

8.4.5 Średnica wewnętrzna otworu piasty musi zawierać się w granicach $\varnothing 201 \div 204$ mm i zapewniać wcisk $0,09 \div 0,15$ mm. Elementem decydującym o wyborze średnicy połączenia jest piasta koła zębatego.

8.4.6 Powierzchnia otworu osadczego:

- gładkość Ra=0,8 μm,
- odchyłka kołowości 0,02 mm,
- dopuszczalna stożkowatość otworu 0,03 mm,

Handwritten signature

- odchyłka prostoliniowości tworzącej powierzchnię cylindryczną 0,01 mm.

8.4.7 Wyplwkę na wierzchołkach zębów zrównać do powierzchni koła.

8.4.8 Odległość między powierzchniami czołowymi piasty musi zawierać się w zakresie wymiaru konstrukcyjnego ($126_{-0,25}^{+0}$) Bicie czół piasty względem otworu osadczego nie może przekraczać 0,05 mm.

8.4.9 Pozostałe wymiary zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

8.5 TULEJA UZIEMIENIA-rys. nr 1.7030.31.11.116.20

8.5.1 Tuleja nie może mieć pęknięć i wyrwań.

8.5.2 Średnica powierzchni ślizgowej nie może być mniejsza niż $\varnothing 202$ mm .

8.5.3 Bicie promieniowe powierzchni ślizgowej musi być mniejsze od 1 mm .

8.5.4 Odchyłka od tworzącej powierzchni ślizgowej nie może przekraczać 0.3 mm .

8.5.5 Klasa chropowatości powierzchni ślizgowej: $Ra=0,63 \mu m$.

8.5.6 Pozostałe wymiary - zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

8.6 KOŁO MONOBLOKOWE

- koło „1” (od strony reduktora): rys. nr RL-4753/2,

- koło „2”: rys. nr RL-4753/3.

8.6.1 Koło nie może posiadać pęknięć, wykruszeń i innych wad materiałowych.

8.6.2 Dopuszcza się naprawę wad powierzchniowych i błędów kształtu przez obróbkę skrawaniem w zakresie tolerancji wymiarowych.

8.6.3 Zabrania się miejscowego wycinania wad powierzchniowych w kole „gotowym” bez względu na ich położenie.

8.6.4 W przypadku kół wykonanych z nadładkiem na obróbkę należy je obrobić w zgodnie z dokumentacją techniczną.

8.6.5 Surowe koło obrobić zgodnie z rysunkiem(wykonać podcięcie od strony reduktora) dotyczy koła „1”.

8.6.6 Wymiary otworu osadczego:

- średnica: $\varnothing 164,7 \div \varnothing 168$ mm pasować z podpiąciem osi z wciskiem $0,15 \div 0,22$ mm,
- odchyłka kołowości: 0,02 mm,
- maksymalna stożkowatość: 0,03 mm; mniejsza średnica musi znajdować się po stronie zewnętrznej koła,
- odchyłka od tworzącej otworu: 0,01 mm,
- klasa chropowatości powierzchni: $Ra=0,8 \mu m$.

Handwritten signature

8.6.7 Bicie czołowe piasty wg otworu nie może przekraczać 0,1 mm.

8.6.8 Trwałe odkształcenie tarczy zawierać się musi w granicach wymiaru konstrukcyjnego (wymiar $36 \pm 0,5$ mm).

8.6.9 Wieniec koła monoblokowego:

- dopuszczalna szerokość wieńca: 135 ± 1 mm (koła produkcji rosyjskiej: 135^{+3}_{-2}),
- zabrania się prowadzenia obróbki skrawaniem powierzchni bocznych wieńca koła eksploatowanego,
- odchyłka płaskości bocznej wewnętrznej powierzchni: 0,2 mm,
- bicie osiowe wieńca wg otworu osadczego: 0,5 mm,
- bicie promieniowe profilu wg otworu osadczego: 0,4 mm.

8.6.10 Średnicę okręgu tocznego wykonać:

- wymiar konstrukcyjny : $\varnothing 780^{+3}$ mm,
- wymiar naprawczy : min $\varnothing 731$ mm.

8.6.11 O ile Wykonawca naprawy nie prowadzi zabudowy zestawu w wózku, a Zleceniodawca nie zastrzegł inaczej, koła toczyć na średnicę największą z możliwych (dobór średnic w wózku (wagonie) patrz: „Technologia naprawy P 4.3”).

8.6.12 Powierzchnię toczną wykonać wg:

- ZARYS: S1002/h30/e32,5/6,6% wg PN-EN 13715.

8.6.13 Parametry zarysu tocznego:

- wysokość obrzeża: $Ow = 30 \pm 0,5$ mm,
- grubość obrzeża: $OG = 32,5^{+0,5}$ mm,
- stromość obrzeża: $qr = 11,5^{+0,5}$ mm.

8.6.14 Dopuszczalne odchyłki kształtu gotowego profilu wynoszą:

- 0,5 mm: na powierzchni tocznej, łuku przejściowym i boku zewnętrznym,
- 1,0 mm: na wierzchołku i boku wewnętrznym,
- nie dopuszcza się miejsc nie zabilonych.

8.6.15 Chropowatość wieńca koła:

- $Ra = 20$ μ m: dla wierzchołka, powierzchni bocznej wewnętrznej obrzeża i bocznej zewnętrznej wieńca,
- $Ra = 5$ μ m: dla pozostałej powierzchni zarysu i bocznej wewnętrznej wieńca.

8.7 TULEJA OSADCZA-rys. RL-4754 (Oś z tuleją)

8.7.1 Powierzchnie osadcze zewnętrzne i wewnętrzne nie mogą posiadać rys, wyrwań i barw nalotowych pochodzących od przegrzania.

8.7.2 Wymiary otworu tulei:

- średnica winna zawierać się w wymiarach 166÷169 mm ; średnicę tulei pasować do wymiaru osi z zapewnieniem wcisku : $W = 0,08 - 0,15$ mm,
- dopuszczalna owalność: 0,02 mm,
- dopuszczalna stożkowatość: 0,03 mm,
- odchyłka od tworzącej: 0,01 mm,
- klasa chropowatości powierzchni: $Ra = 0,8$ μ m.

113

8.7.3 Wymiary zewnętrzne tulei po osadzeniu na oś wg tabeli 9:

Tabela 9

Wymiar / odchyłka	Powierzchnia osadcza dla tarcz labiryntowych	Powierzchnia osadcza dla łożysk	Powierzchnia osadcza dla koła zębatego
Średnica [mm]	$\begin{matrix} \text{O}198\text{u}7 = \\ \text{O}198^{+282}_{+0.236} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{O}200\text{n}6= \\ \text{O}200^{-0.060}_{+0.031} \end{matrix}$	$\text{**O}201\div204$
Odchyłka kołowości [mm]	0,02	-	0,02
Stożkowatość [mm]	0,02	-	0,02
Odchyłka od tworzącej [mm]	0,01	-	0,01
Walcowość [mm]	-	0,01	-
Klasa chropowatości Ra	0,8	0,63	0,8

UWAGA:

- Dopuszcza się stosowane przez producenta łożysko rosyjskie typu 80-840 JЛ (polskie - 6040 XI MBP64) o wymiarach $\text{O}310/\text{O}201/51$ zamienić na łożysko 6040 MC4 wg PN-86/M-86404 o wymiarach $\text{O}310/\text{O}200/51$. Średnicę $\text{O}201\text{n}6$ zmodernizować (zeszlifować) pod powierzchnią łożyska do średnicy $\text{O}200\text{n}6$. Wykonać w przypadku konieczności wymiany łożyska 80-840 Л.
- Średnicę dobrać do średnicy otworu koła zębatego z zapewnieniem wcisku:
 $W=0,09\div0,15[\text{mm}]$

8.8 OŚ-rys nr: RL-4753/1

Wartości średnic osi zawiera tabela 10

Tabela 10

Wymiar /odchyłka	Powierzchnia osadczą dla łożysk maźniczych	Powierzchnia przedpiaścia	Powierzchnia podpiaścia	Powierzchnia osadczą dla tulei	Część środkowa osi
Średnica [mm]	$\varnothing 110_{-0.045}^{+0.023}$ $\varnothing 110_{-0.045}^{+0.023}$	$\varnothing 145_{-0.163}^{+0.1}$ $\varnothing 145_{-0.163}^{+0.1}$	* $\varnothing 165 \div \varnothing 168$	*** $\varnothing 166 \div \varnothing 169$	$\varnothing 150 \pm 0.5$
Odchyłka kołowości [mm]	-	0,02	0,02	0,02	-
Odchyłka stożkowatości [mm]	-	0,02	0,02	0,02	-
Odchyłka od tworzącej [mm]	-	0,01	0,01	0,01	-
Odchyłka walcowości [mm]	0,01	-	-	-	-
Bicie poprzeczne [mm]	0,02	-	-	-	*** 0,5
Chropowatość f_n-m_l	0,63	0,63	0,8	0,8	1,25

UWAGA:

*Średnicę podpiaścia pasować z piastą koła monoblokowego z wciskiem:

$W = 0,15 \div 0,22$ mm dla nowych osi

- Kierunek odchyłki stożkowatości podpiaścia - patrz: Uwaga do p-ktu 9.2.6

- ** Średnicę czopa osi pasować do otworu tulei osadczą z wciskiem :

$W = 0,08 \div 0,15$ mm

- ***Jednakowy wymiar dla pomiaru z nakielków i z czopów

8.8.1 Dla osi i kół nowo produkowanych zaleca się wykonanie średnic osadczych w połowie dopuszczalnych przedziałów tj.:

- oś - koło monoblokowe: $\varnothing 166,5$ mm,

- oś - tuleja osadczą: $\varnothing 167,5$ mm.

8.8.2 Średnice obu podpiaść są wzajemnie niezależne.

8.8.3 Średnica podpiaścia str. „1” musi być mniejsza co najmniej o 0,2 mm od średnicy osadczą dla tulei koła zębatego.

8.8.4 Bicie wzdłużne powierzchni czołowej między czopem a przedpiaściem :

- dla osi nowej: 0,02 mm,

- dla osi eksploatowanej: 0,10 mm (obejmuje również wgniecenia).

8.8.5 Dopuszczalne wady materiałowe osi „gotowej” nowo produkowanej wg p-któw: 2.5,2.6, 2.7,2.8 PN-93/K-91046.

1324

UWAGA:

- Dopuszcza się w naprawie osi produkcyjnej wady materiałowe w postaci pęknięć włosowatych przy nie skupionym ich rozłożeniu i długości do 1 mm na czopie i do 2 mm na środkowej części osi i podpiaściu.

UWAGA:

- Pęknięciami włosowatymi nazywa się cienkie podłużne rozwarstwienie metalu powstałe wskutek rozwałcowania gazowych pęcherzy lub wtrąceń niemetalicznych.
- Przez „skupione” rozumie się takie rozłożenie pęknięć, przy którym liczba ich na powierzchni o wymiarach 50 x 50 mm przekracza 5 szt.
- Pęknięcia ułożone w jedno pasmo uważa się za jedno pęknięcie.

8.8.6 Wady materiałowe osi eksploatowanej obejmują wady wg p-ktu 8.8.5 oraz dodatkowo:

8.8.6.1 Czopy osi:

- rysy obwodowe i skośne: nie dopuszcza się,
- rysy wzdłużne: dopuszcza się trzy rysy wzdłużne o głębokości nie większej niż 0.5 mm i szerokości max. 3 mm, oddalone od siebie nie mniej niż 3 szerokości rysy, pod warunkiem zrównania ich krawędzi do powierzchni czopa. Powyższe dotyczy powierzchni położonej w odległości nie mniejszej niż 100 mm od czoła przejścia czopa w przedpiaście,
- zbiecia: nie dopuszcza się,
- korozja: nie dopuszcza się.

8.8.6.2 Powierzchnia przedpiaścia

- rysy obwodowe: nie dopuszcza się,
- rysy wzdłużne: dopuszcza się 3 rysy o szerokości do 5 mm i głębokości do 1 mm, oddalone od siebie co najmniej o 3 szerokości rysy, pod warunkiem zrównania ich krawędzi do powierzchni przedpiaścia. Rysy nie mogą wchodzić na powierzchnię przejścia.

8.8.6.3 Powierzchnia podpiaścia: nie dopuszcza się żadnych uszkodzeń powierzchni.

8.8.6.4 Powierzchnia osadczą tulei koła zębatego: nie dopuszcza się uszkodzeń powierzchni.

8.8.6.5 Część środkowa osi:

- rysy obwodowe i wzdłużne: nie dopuszcza się
- zbiecia: dopuszcza się położone w odległości co najmniej 30 mm od strefy przejściowej; głębokość ich nie może przekraczać 0,5 mm, a powierzchnia całkowita 100 mm²; krawędzie zaokrąglić.
- wytarcia: dopuszcza się jedno obwodowe wytarcie położone w odległości nie mniejszej niż 30 mm od strefy przejściowej, pod warunkiem zaokrąglenia jego krawędzi. Szerokość wytarcia nie może przekraczać 20 mm przy maksymalnej głębokości 0,5 mm.

Uwaga:

- Za zbiecie uważa się uszkodzenie o głębokości powyżej 0.1 mm.

8.8.6.6 W osiach eksploatowanych dopuszcza się uszkodzenie gwintu M105x3-7H na długości nie większej niż 10% na każdym końcu osi.

8.8.6.7 Gwinty M105x3-7H o większym uszkodzeniu niż w p-cie 8.8.6.6 naprawić przez przetoczenie na M100x3-7H z równoczesną zmianą średnicy O99 na O95 (promień R2 zmienić na R0,5).

B28

- 8.8.6.8 Uszkodzone gwinty M14-7H przegwintować na M16-7H.
- 8.9 Nakrętka (osi) -rys. nr 1.7030.31.12.110.30
- W przypadku uszkodzenia gwintu nakrętkę wymienić na nową. Wg potrzeb stosować gwint M105x3-7H lub M100x3-7H.
- 8.10 Błędy wymiaru, kształtu, położenia i powierzchni poszczególnych elementów zestawu kołowego, mogą być naprawiane w zakresie wymiarów naprawczych lub konstrukcyjnych przez obróbkę skrawaniem (wyjątek stanowi boczna powierzchnia eksploatowanego wieńca koła monoblokowego).
- 8.11 Badania wad powierzchniowych przeprowadzać metodami zapewniającymi ich wykrycie (w tym pęknięć włosowatych). W przypadku demontażu elementów, sprawdzać w stanie zdemontowanym.
- 8.12 Wady wewnętrzne badać :
- wyroby nowo produkowane winny być sprawdzane przez ich producenta i posiadać stosowne świadectwo jakości.
 - koła monoblokowe i oś wykorzystywane powtórnie lub nowo produkowane wzbudzające wątpliwości badać defektoskopowo wg instrukcji: „Instrukcja badań defektoskopowych zestawów kołowych wagonów Metra Warszawskiego”, lub po akceptacji Zamawiającego, innymi metodami nieniszczącymi wykrywającymi wady nie mniejsze niż wg wymienionej instrukcji.

9 MONTAŻ ZESTAWÓW KOŁOWYCH

- 9.1 Do montażu dopuszcza się części posiadające stosowne świadectwa jakości producenta, spełniające wymogi WTNiO, oraz zgodne ze stanem ogólnej wiedzy technicznej.
- 9.2 Połączenia włączane tulei osadczej, koła zębatego i kół monoblokowych :
- 9.2.1 Montażu elementów dokonać w stanie swobodnym tj. bez wcześniejszego nakładania na elementy osadzane innych części.
- 9.2.2 Dwa koła monoblokowe osadzone na jednej osi muszą być wykonane z tego samego materiału i jednakowo obrobione cieplnie ; różnica twardości nie może przekraczać 20 HB.
- 9.2.3 Zaleca się montować koła całkowicie obrobione wg warunków p-ktu 8.6 .
- 9.2.4 Różnica średnic tocznych kół nie może przekraczać 0,5 mm .
- 9.2.5 Dopuszcza się obróbkę skrawaniem kół nowo osadzonych po zamontowaniu na oś (włącznie z płaszczyznami bocznymi), pod warunkiem ostatecznego uzyskania wymiarów zgodnych z WTNiO i rysunkami konstrukcyjnymi nr: RL-4753/2 lub RL-4753/3.
- 9.2.6 Parametry połączeń włączanych wg tabeli 11 :

Tabela 11

Parametr	Tuleja koła zębatego - oś	Koło zębate -tuleja koła zębatego	Koło monoblokowe - oś	Uwagi
Weisk [mm]	0,08 ÷ 0,15	0,09 ÷ 0,15	0,15 ÷ 0,22	
Zakres średnic [mm]	0 165,7 ÷ 169	0 201 ÷ 204	0 164,7 ÷ 168	
Max stożkowatość połączenia [mm]	0,05	0,05	0,05*	
Siła Kontrolna Pk. [kN]	250	250	1,2 P _{min}	
Minimalna siła wtlaczania P _{min} [kN]	200	200	742,5(olej roślinny) 577,5(dwusiarczan molibdenu- MoS ₂)	
Maksymalna siła wtlaczania P _{max.} [kN]	440	440	990 (olej roślinny, dwusiarczan molibdenu- MoS ₂)	

UWAGA*: Mniejsza średnica znajdować się musi po stronie zewnętrznej zestawu kołowego.

W nawiasach podano nazwy środków smarnych użytych przy wtlaczaniu.

9.2.7 Wtlaczanie części na oś (koło monoblokowe, zębate, tuleja osadcza) wykonać metodą wtlaczania „na gorąco” wg poniższych wytycznych:

9.2.7.1 Wtlaczany element równomiernie podgrzać do temperatury 250°C zabezpieczając powierzchnię osadcza przed możliwością utlenienia.

9.2.7.2 Przed wykonaniem połączenia dokładnie oczyścić powierzchnię osadcza.

9.2.7.3 Wtlaczać na „wałek” przy temperaturze elementu osadzanego nie mniejszej niż 220°C.

9.2.7.4 Studzić swobodnie w „wolnym” powietrzu przy temperaturze otoczenia nie mniejszej niż 10°C.

9.2.8 Kontrola jakości połączenia wtlaczanego „na gorąco”.

9.2.8.1 Kontroli podlega każde połączenie wtlaczane wykonane wg p-kt 9.2.7.

Handwritten signature

9.2.8.2 Próbę przeprowadzać po upływie 48 h od momentu wykonania połączenia i ostygnięciu zestawu do temperatury otoczenia.

9.2.8.3 Sprawdzenie polega na poddaniu połączenia działaniu siły poosiowej P_s o wartości wg pkt. 9.2.6 (tabela 11).

9.2.8.4 Wynik pozytywny i dopuszczenie do eksploatacji uzyskuje połączenie, w którym pod działaniem siły kontrolnej P_s nie nastąpi wzajemne przemieszczenie elementów.

9.2.8.5 Z próby należy sporządzić Protokół odbioru 3.2 wg EN 10204:2010 zawierający dane:

- nazwę Wykonawcy (zakładu)
- rodzaj metody wykonania połączenia
- datę wykonania połączenia
- numer ewidencyjny zestawu (nr osi)
- nazwę części osadzanej (koło monoblokowe, koło zębate, tuleja osadczą)
- numer ewidencyjny koła (dotyczy koła monoblokowego i zębatego)
- parametry połączenia:
 - średnicę rzeczywistą „wałka” (z dokładnością 0,01 mm)
 - rzeczywistą wartość wcisku (z dokładnością 0,01 mm)
 - wartość siły kontrolnej P_s (wg pkt. 9.2.6 tabela 9.1)
- wynik próby jakości połączenia wg pkt. 9.2.8 (pozytywny-negatywny)

9.2.8.6 Zgodnie z EN 10204:2010 Świadczenie z pkt. 9.2.8.4 musi być podpisane przez pracownika Wykonawcy dokonującego próby i poświadczony przez Przedstawiciela Działu Kontroli Technicznej PK „Metra Warszawskiego Sp z o.o.”.

9.2.8.7 Oryginał Świadczenia załączyć do Książki zestawu-paszportu (protokół jest dokumentem odbiorczym), a kopię Wykonawca przechowuje przez okres 5 lat.

9.2.8.8 Fakt wykonania połączenia wraz z wynikiem próby musi być odnotowany w ewidencji wykonanych wtlóżeń Wykonawcy.

9.2.8.9 Przy metodzie wtlaczania „na gorąco” sił: P_{min} , P_{max} i „siły rzeczywistej” P_r nie określa się.

9.2.9 Dopuszcza się wykonanie połączeń wymienionych w pkt. 9.2 metodą wtlaczania „na zimno” w temperaturze otoczenia (bez podgrzewania części osadzanej).

9.2.9.1 Wtlaczanie „na zimno” wykonać wg wytycznych:

- łączone powierzchnie powlec warstwą oleju roślinnego lub dwusiarczanu molibdenu,
- część osadzaną wtlaczać na „wałek” za pomocą prasy hydraulicznej przy ciągłym działaniu siły,
- z procesu wtlaczania sporządzić wykres siły wtlaczania we współrzędnych: siła - droga. Rejestrator powinien zapewniać dokładność rejestracji nie mniejszą niż 100 kN na 5 mm.
- droga: 3 : 1 (droga tłoka: długość wykresu)
- grubość pisaka: 0,3 mm

9.2.9.2 Wymagany przedział wartości sił wtlaczania : P_{min} i P_{max} , zawiera pkt. 9.2.6 (tabela 11).

9.2.9.3 Ocenę poprawności wtłoczenia przeprowadzić wg pkt. 2.2.4.3. PN-96/K-91045.

9.2.9.4 W przypadkach wątpliwych co do jakości połączenia, gdy siła rzeczywista P_r przekracza wartość P_{max} (maksymalnie o 10% P_{max}), lub na żądanie Przedstawiciela „Metra Warszawskiego Sp. z o.o.”, jednak nie rzadziej niż raz na 8 połączeń danego typu, wykonać próbę trwałości połączenia. Próba trwałości połączenia polega na przyłożeniu do elementów połączonych siły poosiowej P_k o wartości 1,2 minimalnej wymaganej siły wtlaczania P_{min} . Wynik pozytywny uzyskuje połączenie, w którym po osiągnięciu siły P_k nie nastąpi wzajemne przemieszczenie elementów. Próbę wykonać po upływie co najmniej 48h od zakończenia operacji wtlaczania.

9.2.9.5 W przypadkach, gdy nie zostanie osiągnięta minimalna wartość siły wtlaczania wymagana dla zastosowanego środka smarnego wg tabeli 11, należy odrzucić uzyskane połączenie.

9.2.9.6 Protokół odbioru 3.2 wg EN 10204:2010 przy metodzie wtlaczania „na zimno” stanowi „wykres wtlaczania” zawierający dodatkowo informacje:

- nazwę Wykonawcy (zakładu)
- datę wtlaczania
- numer ewidencyjny zestawu (nr osi)
- rodzaj części wtlaczanej (tuleja osadza, koło zębate, koło monoblokowe)
- numer koła (dotyczy koła zębatego i monoblokowego)
- parametry połączenia:
- średnicę rzeczywistą „wałka” z dokładnością do 0,01 mm
- rzeczywistą wartość wcisku z dokładnością do 0,01 mm
- maksymalną zarejestrowaną siłę wtlaczania w kN
- wymagany przedział sił (P_{min} , P_{max}) wg pkt. 9.2.6
- wartość siły kontrolnej w próbie trwałości połączenia z wynikiem próby (pozytywny-negatywny) - w przypadku jej przeprowadzenia

9.2.9.7 Zgodnie z normą EN 10204:2010 Protokół z pkt. 9.2.9.6 musi być podpisany przez pracownika Wykonawcy i poświadczony przez Przedstawiciela Działu Kontroli Technicznej PK „Metra Warszawskiego Sp z o.o.”.

9.2.9.8 Oryginał protokołu załączyć do „Książki zestawu kołowego” - paszportu (dokument odbiorczy zestawu), a kopię Wykonawca przechowuje przez okres 5-ciu lat.

9.2.9.9 Fakt wykonania połączenia oraz wynik próby odnotować w ewidencji wtłoczeń Wykonawcy.

9.2.9.10 Zabrania się stosowania jakichkolwiek „nie technologicznych” zabiegów mających na celu zwiększenie siły wtlaczania.

9.2.9.11 Zgodnie z pkt. 6.10 zabrania się częściowego zsuwania lub rozsuwania elementów wtłoczonych celem korekcji wymiarów.

9.2.9.12 W przypadku wystąpienia wady połączenia, elementy nie mogą być wzajemnie ponownie pasowane nawet w przypadku stwierdzenia poprawności wymiarów węzła (wcisku).

9.3 Wytyczne montażu pozostałych podzespołów zestawu kołowego :

9.3.1 Wytyczne montażu łożysk.

9.3.1.1 Różnica luzów promieniowych łożysk swobodnych maźnicy nie może przekraczać 0,04 mm przy czym większy luz powinno posiadać łożysko wewnętrzne:

- doboru łożysk dokonuje ich producent,
- naprawiający może kompletować łożysko lub parować je jedynie w przypadku opracowania szczegółowych warunków technicznych i technologii doboru zaakceptowanych przez „Metro Warszawskie Sp. z o.o.”, oraz dysponowania wymaganą bazą pomiarową.

9.3.1.2 Zabrania się pomiarów luzów poprzecznych w łożyskach za pomocą szczelinomierza.

9.3.1.3 Wcisk łożysk maźniczych na czopie osi zawierać się musi w granicach $0,03 \div 0,06$ mm .

9.3.1.4 Pierścienie wewnętrzne łożysk walcowych montować po nagrzaniu do temperatury 120°C.

9.3.1.5 Luz poosiowy pary łożysk w zmontowanej maźnicy wynosi $0,6 \div 1,1$ mm.

9.3.1.6 Minimalny luz pary łożysk w maźnicy (zamontowanych) wynosi 0,05 mm .

9.3.1.7 Maksymalna szczelina między czołami powierzchni oporowych nie może przekraczać 0,05 mm na 1/3 obwodu (dotyczy wszystkich łożysk).

9.3.1.8 Łożyska smarować zgodnie z punktami 1 i 2 „Instrukcji smarowania wagonów metra”.

9.3.1.9 Zabrania się luzowania nakrętki osi w końcowej fazie jej montażu (przy ustawianiu zabezpieczenia).

9.3.2 Wytyczne wykonania połączeń wtłaczanych o pasowaniu H/u lub H/s (dotyczy tulei uziemienia i tarcz labiryntowych).

Beł

9.3.2.1 Połączenia włączane o pasowaniu H/u lub H/s wykonać przez podgrzanie elementu osadzanego do temperatury 180°C w oleju.

9.3.2.2 Po nagrzeniu usunąć olej grzewczy z powierzchni osadczej.

9.3.2.3 W miarę stygnięcia połączenia doszczelniać powierzchnie czołowe.

9.3.3 Kanały olejowe po oczyszczeniu zabezpieczyć korkiem.

9.3.4 Pokrywy łożysk i powierzchnie styku połówek korpusu reduktora uszczelniać wazeliną techniczną.

9.3.5 Luz między pierścieniem dociskowym a czołem korpusu małnicy winien wynosić $1,54 \pm 3,0$ mm. W strefie śrub dopuszcza się 0,5 mm.

9.3.6 Odległość między czołami gniazd łożysk reduktora a pierścieniami dociskającymi nie może być mniejsza od 0,1 mm.

9.3.7 Zmontowany zestaw docierać „bez obciążenia” (na biegu luzem) na stanowisku próbnym z prędkością 300 obr/min w czasie 15 minut w jedną i tyleż w drugą stronę. Do tej operacji zalać reduktor olejem HIPOL GL4-80W/90 w ilości $0,2 \pm 0,4$ l.

9.3.8 Po zakończeniu prób i spuszczeniu oleju w którym reduktor był docierany zalać go olejem HIPOL GL4-80W/90 w ilości 1,7 l.

10 BADANIA I POMIARY ODBIORCZE ZESTAWU.

10.1 Pomiary zestawu po naprawie:

10.1.1 Wymiary sprawdzane przed zamontowaniem reduktora i małnic (rys.1, tabela 12).

Tabela 12

Wymiar	Oznaczenie	Wymiar konstrukcyjny	Wymiar naprawczy
Położenie koła monoblokowego [mm]	C:C'		$198^{+0,6}_{-0,85}$
Asymetria kół monoblokowych [mm]	(C-C')	max 1	max 1,5

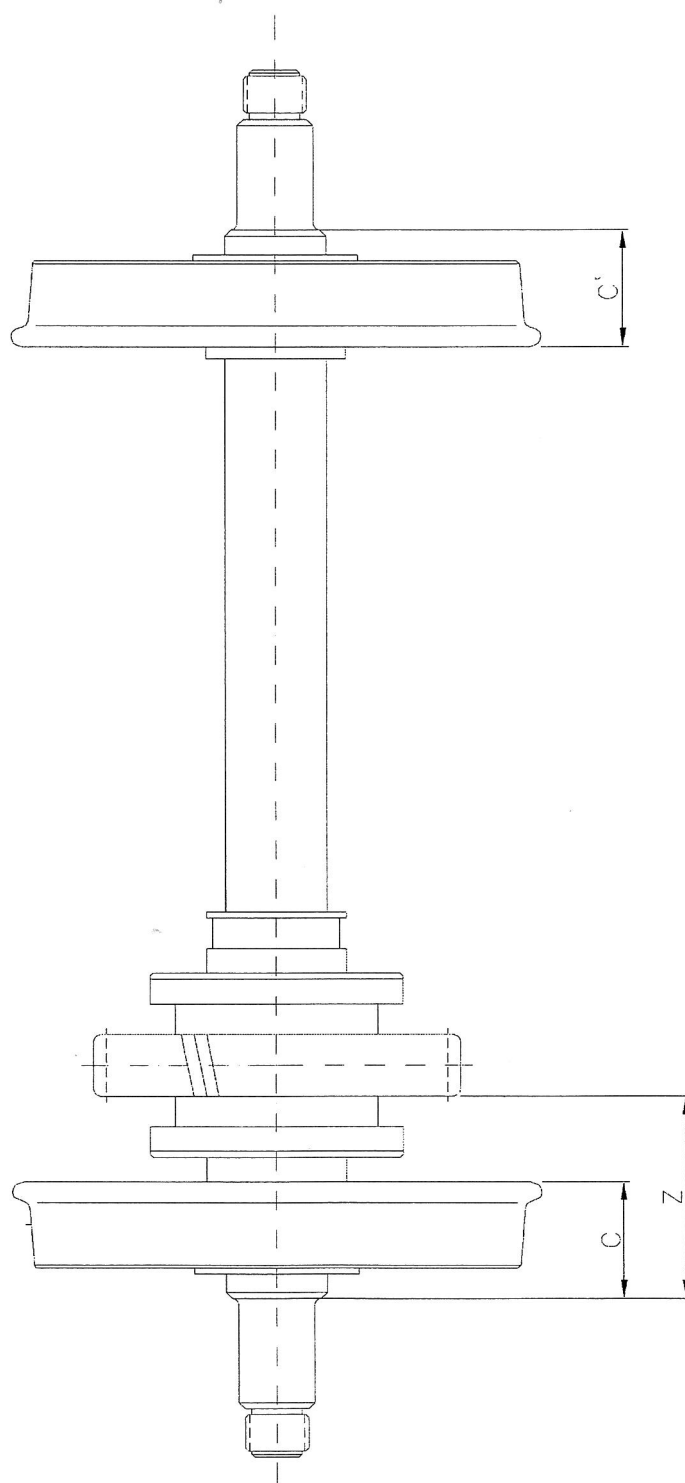
Uwaga : Wymiar „z” patrz tabela 13 .

10.1.1.1 Warunek (C-C') jest wymogiem PN-96/K-91045 .

Dla wagonów metra jako warunek ostateczny wprowadza się wymiar /B1min-B2min/, który zawiera w sobie powyższy. Wymiary przedstawione w tabeli 12 są wymiarami międzyoperacyjnymi służącymi do bieżącej kontroli prawidłowości osadzenia kół monoblokowych.

Bzel

WYMIARY ZESTAWU NIEZMONTOWANEGO



Rysunek 1

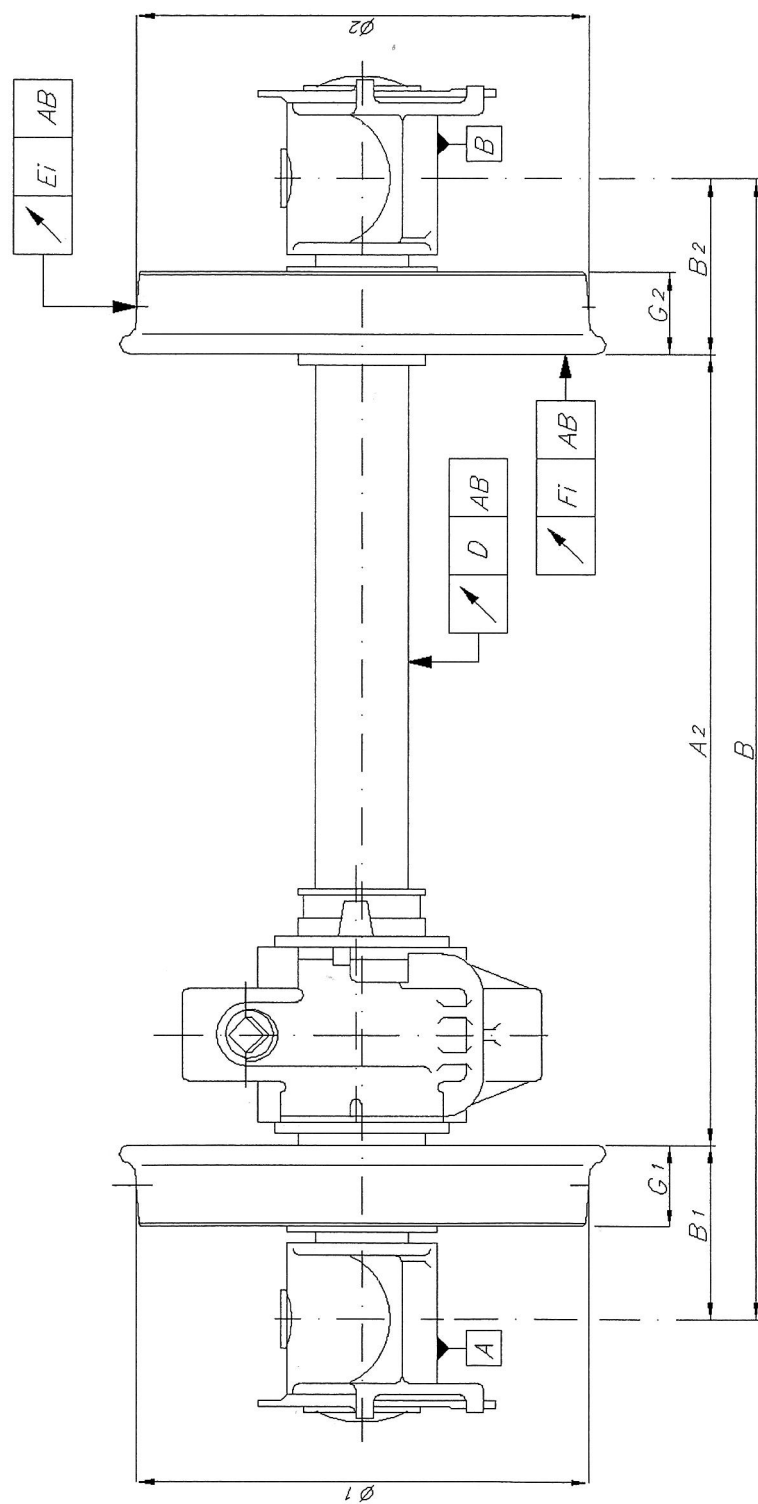
10.1.2 Wymiary sprawdzane po zmontowaniu zestawu (rys. 2, tabela 13).

Tabela 13

Wymiar	Oznaczenie	Wymiar konstrukcyjny	Wymiar naprawczy
Rozstawienie kół [mm]	A_2	1360^{+2}_{-1}	$+1360^{+2}_{-1}$
Minimalne rozstawienie maźnic [mm]	B_{min}	$1955^{+1.1}_{-1.0}$	$1955^{+1.1}_{-1.0}$
Symetria zestawu [mm]	$/B_{1min}-B_{2min}/$	max 1.4	max 2.0
Luz poosiowy w maźnicy [mm]	$/B_{1min}-B_{1min}/$ $/B_{2max}-B_{2min}/$	$0.6 \div 1.1$	$0.6 \div 1.1$
Szerokość wieńca koła monoblokowego [mm]	G_1 G_2	135 ± 1	135 ± 1
Położenie koła zębatego [mm]	z	330 ± 0.7	330 ± 0.7
Bicie poprzeczne środkowej części osi [mm]	D	max 0.5	max 0.5
Bicie promieniowe kół monoblokowych [mm]	E_1	max 0.5	max 0.5
Średnica toczna [mm]	$\varnothing_1$ $\varnothing_2$	780^{+3}_{-0}	min 731
Różnica średnic tocznych w zestawie [mm]	$/\varnothing_1-\varnothing_2/$	max 0.5	max 0.5
Bicie poosiowe powierzchni bocznych kół monoblokowych [mm]	F_1	max 1.0	max 1.0

Uwaga: Kolumna „wymiar konstrukcyjny” odnosi się do zestawów nowych, nowo montowanych i naprawianych z wymianą podzespołów (w zakresie wymiany).

„Wymiar naprawczy” dotyczy części nie demontowanych w naprawie. Średnicę toczną $\varnothing=780^{+3}$ mm stosować dla nowych kół monoblokowych.



Rysunek 2

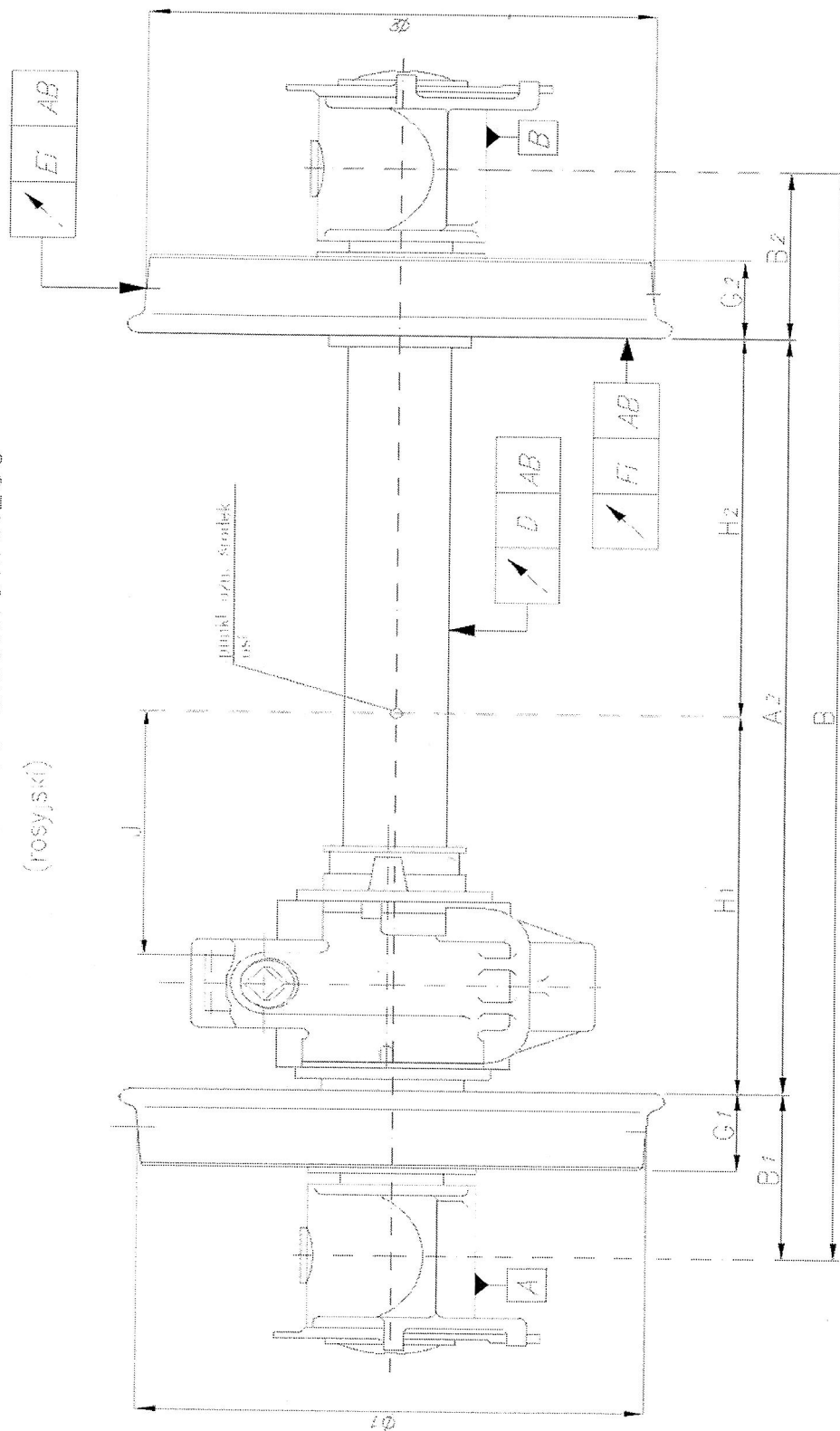
10.1.3 Dla naprawianych zestawów produkcji rosyjskiej sprawdzać zgodność wymiarów z wymiarami naprawczymi wg pkt. 10.1.1 i 10.1.2 . W przypadku jej braku kwalifikować zestaw do dalszej eksploatacji wg kryteriów rosyjskich zawartych w tabeli 14 i rys 3.

Tabela 14

Wymiar	Oznaczenie	Wymiar naprawczy
Rozstawienie kół [mm]	A ₂	1360 ⁺¹ ₋₃
Rozstawienie maźnic [mm]	B	1956±2
Odległość koła monoblokowego od środka osi zestawu [mm]	H ₁ H ₂	680 ^{+0,5} _{-1,5}
Symetria zestawu [mm]	/H ₁ -H ₂ /	max 2
Luz poosiowy w maźnicy [mm]	/ B _{1max} -B _{1min} / / B _{2max} -B _{2min} /	0,6÷1,1
Szerokość wieńca koła monoblokowego [mm]	G1 G2	135 ⁺³ ₋₂
Położenie koła zębatego wg środka osi [mm]	I	442 ⁺¹ _{-0,5}
Bicie poprzeczne środkowej części osi [mm]	D	max 0,5
Bicie promieniowe kół monoblokowych [mm]	E ₁ , E ₂	max 0,5
Średnica toczna [mm]	Ø ₁ Ø ₂	min 731
Różnica średnic tocznych w zestawie [mm]	/ Ø ₁ -Ø ₂ /	max 0,5
Bicie poosiowe powierzchni bocznych kół monoblokowych [mm]	F ₁ , F ₂	max 1,0

Uwaga : Powtórny montaż części zdemontowanych produkcji rosyjskiej dokonywać wg danych kolumn „wymiar konstrukcyjny” tabel 12 i 13

WYMIARY ZESTAWU ZMONTOWANEGO (rosyjski)



Rysunek 3

- 10.1.4 Sprawdzić wymiary zarysu tocznego 3OUIIC-135 PN-K-91056/A1-1996 :
- 10.1.4.1 Sprawdzić parametry zarysu : Og, O_w, q_r wg pkt. 8.6.11 (wynik: pozytywny-negatywny).
- 10.1.4.2 Sprawdzać odchyłki kształtu wg pkt. 8.6.12 (wynik : pozytywny-negatywny).
- 10.1.4.3 Sprawdzać chropowatość zarysu wg pkt. 8.6.13 (wynik : pozytywny-negatywny).
- 10.2** Kontrola jakości połączeń wtlaczanych.
- 10.2.1 Kontrolę połączenia wtlaczanego „na gorąco” przeprowadzić wg pkt. 9.2.8.
- 10.2.2 Kontrolę połączenia wtlaczanego „na zimno” przeprowadzić zgodnie z pkt. 9.2.9.3 .
- 10.2.3 Kontrolę trwałości połączenia wtlaczanego „na zimno” wykonać wg pkt. 9.2.9A
- 10.3** Sprawdzenie masy nie wyważonej - nie przewiduje się.
- Uwaga : Wyważanie przeprowadzić w przypadku uwzględnienia go w zamówieniu, które musi dodatkowo określać jego warunki techniczne.
- 10.4** Oporność elektryczna:
- Oporność elektryczna mierzona między dwoma wieńcami kół monoblokowych nie może być większa niż 0,01 Q. Pomiar zgodnie z PN-96/K-91045 pkt. 4.3.10 (wynik: pozytywny-negatywny).
- 10.5** Badania na stanowisku próbnym (pkt. 9.3.7). W czasie biegu jałowego kontrolować:
- 10.5.1 Płynność pracy przekładni - nie mogą występować opory i zacięcia.
- 10.5.2 Głośność pracy przekładni - nie mogą występować stuki, dodatkowe wibracje, zwiększony poziom szumów.
- 10.5.3 Przyrost temperatury łożysk - przyrost temperatury korpusów łożysk tocznych reduktora i małnic nie może przekraczać 20°C.
- 10.5.4 Kontrolować szczelność korpusu reduktora i małnic.
Uwaga: Wyniki prób pkt. 10.5 : pozytywny-negatywny.
- 10.6** Badania i pomiary po próbie „biegu luzem”.
- 10.6.1 Sprawdzić „na tusz” ślad współpracy zębów przekładni:
Ślad współpracy zębów winien zawierać się w wartościach podanych w tabeli 15 :

Tabela 15

Położenie	Wymiar konstrukcyjny	Wymiar naprawczy
Na długości zęba [%]	70	70
Na wysokości zęba [%]	50	30

10.6.2 Sprawdzić luz międzyzębny :

- Luz międzyzębny winien zawierać się w granicach podanych w tabeli 10.5 :

Tabela 16

Luz międzyzębny	Luz konstrukcyjny	Luz naprawczy
Czołowy (obwodowy) [mm]	0,3÷1,2	0,3÷3,8
Normalny [mm]	0,3÷1,1	0,3÷3,6

Uwaga: Wymagany jest pomiar tylko jednego luzu: czołowego lub obwodowego.

10.6.3 Sprawdzić luzy pary łożysk maźniczych wg pkt. 9.3.1.5 i 9.3.1.6.

10.6.4 Po wychyleniu ze stanu spoczynku maźnica powinna pod „własnym ciężarem” wracać do stanu równowagi.

10.7 Wady materiałowe:

10.7.1 Powierzchniowe wady materiałowe podzespołów sprawdzać wg warunków określonych dla poszczególnych części w pkt. 8 .

10.7.2 Na każdej naprawie rewizyjnej zgodnie z „Instrukcją badań defektoskopowych zestawów kołowych Metra Warszawskiego” badać metodą ultradźwiękową:

- oś: badania szczegółowe (O - S)
- koło monoblokowe: badania szczegółowe (M - S)
- Uwaga: W przypadku braku konieczności zdejmowania pierścieni wewnętrznych łożysk
- maźniczych z przyczyn innych niż badania defektoskopowe, zezwala się na wykonanie badań osi częściowo uproszczonych (O - C) zamiast szczegółowych (O - S).

10.7.3 Za zgodą Zamawiającego zamiast badań ultradźwiękowych dopuszcza się inne nieniszczące metody badań wad materiałowych o wykrywalności nie mniejszej niż w przypadku ultradźwięków.

11 OPERACJE WYKAŃCZAJĄCE W NAPRAWIE ZESTAWÓW.

11.1 Po pozytywnym zakończeniu pomiarów i badań, oraz uzyskaniu zgody Przedstawiciela malować dwukrotnie zestaw grunto-emalią (spełniającą normę PN EN 45545) w kolorze szarym odcień do uzgodnienia z Zamawiającym z wyłączeniem :

- powierzchni toczonej

- stożka osadczego zębika (na czas transportu zabezpieczyć stożek zmywalnym środkiem ochronnym)
- powierzchni pracującej tulei uziemiającej (zabezpieczyć jw.)
- zewnętrznej bocznej powierzchni wieńca koła monoblokowego (malować farbą ftalową białą)

11.2 Po obu stronach tarcz kół monoblokowych malować farbą ftalową białą numer zestawu. Wysokość cyfr 40÷80 mm .

12 WYKAZ OZNACZEŃ TRWAŁYCH ZESTAWU - wybijanych przytępionymi znacznikami

12.1 Oś zestawu : zgodnie z pkt. 2.10 PN-96/K-91045 .

12.2 Koło monoblokowe, koło zębate, tuleja osadza koła zębatego : przy włączaniu „na zimno”: wg pkt. 2.10 PN-96/K-91045.

- UWAGA : Brak oznaczeń na zestawie wg pkt. 12.3 świadczy o wykonaniu połączenia metodą włączania „na gorąco”.

12.3 Oznaczenia pojedynczych elementów zestawu kołowego winny być wykonane przez ich producenta zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną lub przedmiotowymi normami.

13 WYKAZ DOKUMENTÓW ODBIORCZYCH WYMAGANYCH DO KONTROLI OSTATECZNEJ ZESTAWU.

13.1 Świadectwo jakości naprawionego zestawu które wystawia wykonawca i potwierdza Przedstawiciel metra.

13.2 Wyciąg atestów materiałowych (dopuszcza się kserokopie) :

- osi - oznaczenie dokumentu 2.2
- kół monoblokowych - oznaczenie dokumentu 2.2
- koła zębatego - oznaczenie dokumentu 2.2

13.3 Świadectwa jakości podzespołów (wystawia ich producent):

- osi - oznaczenie dokumentu 3.2
- kół monoblokowych - oznaczenie dokumentu 3.2
- koła zębatego - oznaczenie dokumentu 3.2
- zębika (małego koła zębatego) - oznaczenie dokumentu 3.1
- łożysk osiowych - oznaczenie dokumentu 3.2
- łożysk reduktora - oznaczenie dokumentu 2.2

13.4 Dokumenty kontrolno-pomiarowe sporządzane przez Naprawiającego :

- zakres naprawy (pkt. 5.1)
- karta pomiarowa zestawu sporządzona na podstawie pkt. 10.1.2 i rys 10.2 lub ewentualnie pkt. 10.1.3 i rys 10.3 - oznaczenie dokumentu 2.2.
- świadectwo jakości połączeń włączanych (pkt. 10.2)-oznaczenie dokumentu 2.2.
- wynik pomiaru oporności elektrycznej (pkt. 10.4) - oznaczenie dokumentu 2.2.
- wynik próby „biegu luzem” (pkt. 10.5) - oznaczenie dokumentu 3.2.
- kartę pomiarową przekładni zębatej (pkt. 10.6.1 i 10.6.2 oraz 8.3.6.4 i 8.4.2)-

Handwritten signature

- oznaczenie dokumentu 2.2.
- wartości luzu łożysk maźniczych (pkt. 10.6.3) - oznaczenie dokumentu 2.2.
 - wynik badania defektoskopowego (pkt. 10.7)-oznaczenie dokumentu 3.1.
 - UWAGA do punktu 13: Oznaczenia dokumentów zgodnie z EN 10204:2010

14 KONTROLA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO I ZESTAWU.

- 14.1** Odpowiedzialność za zgodność wykonania z technologią i WTNiO, oraz skutki techniczno- prawne niewłaściwie wykonanej naprawy, spoczywają na Dyrekcji zakładu realizującego naprawę
- 14.2** „Metro Warszawskie Sp. z o.o.” zastrzega sobie prawo kontroli procesu technologicznego w każdej fazie wykonania. Nie może ona jednak mieć charakteru celowego zakłócania naprawy.
- 14.3** Bezpośredni nadzór u Wykonawcy nad naprawą sprawuje Osoba odpowiedzialna za prowadzenie umowy ze strony „Metra Warszawskiego Sp. z o.o. ”.
- 14.4** Pracownik Działu Kontroli Technicznej „Metra Warszawskiego Sp. z o.o. ”.sprawuje nadzór przez okresowe audyty i inspekcje techniczne poszczególnych operacji, w czasie których kontroluje całokształt procesu technologicznego. Sprawdzeniu podlega:
- możliwość techniczna wykonania (posiadane maszyny, urządzenia, oprzyrządowanie i narzędzia).
 - wyposażenie stanowiska w wymagane urządzenia i narzędzia pomiarowe, oraz ich legalność.
 - zgodność z dokumentacją stosowanych materiałów.
 - znajomość przez pracownika technologii, umiejętności realizacji jej w praktyce, oraz
 - zgodność wymiarów ze stanem faktycznym i wpisami w karcie pomiarowej.
 - stosowany przez Wykonawcę system postępowania z produkcją wadliwą.
- 14.5** Pracownik Działu Kontroli Technicznej „Metra Warszawskiego Sp. z o.o. ”może brać udział w procesie naprawy na każdym etapie operacji technologicznych.
- 14.6** W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, obowiązkiem Pracownika Działu Kontroli Technicznej „Metra Warszawskiego Sp. z o.o. ”. jest zatrzymanie procesu produkcyjnego i natychmiastowe powiadomienie Osoby prowadzącej nadzór nad realizacją umowy ze strony „Metra Warszawskiego Sp z o.o.”, z podaniem numerów zestawów, które uzyskały świadectwa jakości w okresie od ostatniej kontroli z wynikiem pozytywnym. „Metro Warszawskie Sp z o.o.” ma prawo reklamacji powyższych zestawów u Wykonawcy z tytułu niewłaściwie wykonanej naprawy.
- 14.7** Pracownik Działu Kontroli Technicznej „Metra Warszawskiego Sp. z o.o. ”.poświadcza następujące dokumenty odbiorcze:
- zakres naprawy wynikający z kwalifikacji wstępnej i w razie konieczności dokonane zmiany w trakcie procesu naprawczego.
 - próbę jakości połączenia lub wykres włączania kół monoblokowych, koła zębatego i tulei osadczej.
 - świadectwo jakości naprawionego zestawu.
 - Przedstawiciel dokonuje poświadczenia na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę dokumentów odbiorczych, oraz w oparciu o stan wiedzy własnej, przeprowadzone audyty i inspekcje techniczne.
 - Uwaga : Poświadczenie przez Przedstawiciela „Świadectwa jakości zestawu” nie zdejmuje z Wykonawcy odpowiedzialności za źle wykonaną naprawę (pkt. 14.1). Stanowi natomiast podstawę do uruchomienia przez Wykonawcę procedur

księgowych (zgodnie z umową).

- 14.8 W przypadku posiadania przez Wykonawcę certyfikatu ISO 9000 na zestawy kołowe, dopuszcza się możliwość wzajemnego ustalenia warunków kontroli różnych od przedstawionych.

Wszelkie zmiany w powyższych WTNiO mogą być wprowadzane tylko i wyłącznie przez Dział Technologiczny PTT „Metra Warszawskiego Sp. z o.o.”.

Niniejsze WTNiO zostało opracowane przez „Metro Warszawskie Sp. z o.o.” i stanowi jego własność. Rozpowszechnianie w całości lub części, oraz przekazywanie danych w nim zawartych bez zgody właściciela jest prawnie zabronione.