

Załącznik do zarządzenia Nr 24/2010 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 25 października 2010 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

WARUNKI TECHNICZNE PKP PLK S.A. – REPROFILACJA SZYN W TORACH I ROZJAZDACH – CZĘŚĆ 1: WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Warszawa, 2010 rok

SPIS TREŚCI

1. ZAKRES STOSOWANIA.....	3
2. WYMAGANIA OGÓLNE	3
2.1 Charakterystyka dopuszczonych technologii	3
2.2 Odcinki reprofilacji	4
2.3 Cele i rodzaje reprofilacji	5
2.4 Normatywny profil poprzeczny wymagany po reprofilacji	7
2.5 Wymagany zakres kątowy reprofilacji	8
2.6 Ograniczenia w szlifowaniu półzwrotnic i przyrządów wyrównawczych.....	9
2.7 Ograniczenia w szlifowaniu krzyżownic	11
2.8 Inne wymagania	13
3. WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT	15
3.1 Uczestnicy i dokumentacja robót	15
3.2 Wymagania eksploatacyjne i zasady bezpieczeństwa	16
3.3 Roboty niezbędne dla umożliwienia pracy maszyn do reprofilacji	18
3.4 Roboty wykonywane po reprofilacji szyn	19
4. KONTROLA i ODBIORY ROBÓT	20
4.1 Ogólne zagadnienia dotyczące jakości robót	20
4.2 Uczestnicy procesu kontroli i odbioru.....	21
4.3 Rodzaje i terminy odbiorów.....	21
4.4 Parametry odbiorowe i sprawdzenia	22
4.5 Pomiary kontrolne i odbiorowe.....	24
4.6 Odbiór eksploatacyjny	25
4.7 Odbiór ostateczny.....	26
4.8 Pomiary weryfikujące.....	27
5. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	28
6. ZAŁĄCZNIKI	30
Załącznik 1 Profile normatywne szyn: 60E1, 49E1, 60E2	30
Załącznik 2 Karta Reprofilacji Odcinka	32
Załącznik 3 Karta Odbioru Odcinka Reprofilacji.....	33
Załącznik 4 Karta Pomiarów.....	34
Załącznik 5 Dane o standardowych konstrukcjach nawierzchni.....	35

1. ZAKRES STOSOWANIA

1. Niniejsze warunki techniczne stanowią zbiór wymagań technicznych PKP PLK S.A. dotyczących wykonywania, kontroli i odbioru robót reprofilacji szyn maszynami samojezdnymi w torach i rozjazdach sieci PKP PLK S.A. Szczegółowe wytyczne kwalifikacji, planowania oraz ewidencji takich robót przez jednostki organizacyjne PKP PLK S.A. i autorów specyfikacji technicznych na roboty torowe zamieszczone są w części 2 Warunków Technicznych.
2. Niniejsze Warunki Techniczne dotyczą technologii reprofilacji szyn w torach i rozjazdach określonych w pkt.2. Stosowanie innych technologii może wymagać modyfikacji tych przepisów.
3. Odstępstwa od przepisów niniejszych warunków technicznych a także wyjaśnienia i interpretacje, są w kompetencjach Centrali PKP PLK S.A.- poprzez Biuro Dróg Kolejowych.
4. Tracą moc warunki techniczne wykonania i odbioru nr KD4-518/18/96/KK.

2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1 Charakterystyka dopuszczonych technologii

1. Reprofilacja czyli zmechanizowana obróbka szyn polega na usuwaniu - narzędziami zabudowanymi na maszynach samojezdnymi - warstwy metalu w określonym zakresie obróbki na grubości niezbędnej do nadania powierzchni tocznej szyn wymaganego przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, likwidacji lub zmniejszenia płytkich wad powierzchniowych, a w szczególnych przypadkach - przesunięcia strefy styku koła z szyną względem strefy występowania wad na krawędzi tocznej główki szyny.
2. Rozróżnia się maszyny torowe – przeznaczone do wykonywania robót wyłącznie w torach (w tym także na przyrządach wyrównawczych) oraz maszyny rozjazdowe - przeznaczone do wykonywania robót w rozjazdach kolejowych i przystosowane do pracy na krótkich odcinkach torów.
3. Zmechanizowana obróbka szyn może być wykonywana poprzez szlifowanie rotacyjne – zwane dalej szlifowaniem, struganie lub frezowanie, i obejmuje określony obszar powierzchni tocznej główki szyny określany mianem tzw. zakresu kąтового reprofilacji.
4. Z uwagi na wpływ na jakość robót reprofilacji, takich parametrów nawierzchni jak: długość i wielkość nierówności toru, szyn oraz ich powierzchni tocznej, wyróżnia się

pojęcie tzw. bazy sztywnej charakterystycznej dla danego typu maszyny. Długość bazy sztywnej wynika z odległości:

- między punktami oparcia na danym toku szynowym skrajnych tarcz szlifierskich danej głowicy lub zespołu głowic – w przypadku szlifowania,
- między skrajnymi punktami podparcia jednej głowicy utrzymującej narzędzie skrawające na danym toku szynowym – w przypadku strugania lub frezowania.

5. Zmechanizowane szlifowanie, polega na zastosowaniu obrotowych tarcz ściernych, zabudowanych na głowicach maszyny poruszającej się po torze i dociskanych do szyn pod określonym kątem i obciążeniem w trakcie kolejnych jazd roboczych na danym odcinku. Długość bazy sztywnej wynika z ilości i rozmieszczenia wzajemnie sprzęgniętych tarcz szlifierskich. Szlifowanie stosowane może być w torach rozjazdach i przyrządach wyrównawczych.
6. Struganie, polega na zastosowaniu noży skrawających zabudowanych na głowicach maszyny, przy czym głębokość obróbki jest ustawiana względem punktów podparcia tworzących bazę sztywną. Struganie nie może być stosowane w rozjazdach i przyrządach wyrównawczych.
7. Frezowanie polega na zastosowaniu frezów zabudowanych na głowicach maszyny, przy czym głębokość obróbki jest ustawiana względem punktów podparcia tworzących bazę sztywną. Frezowanie nie może być stosowane w rozjazdach i przyrządach wyrównawczych.
8. Kwalifikacja odcinków torów do reprofilacji w określonej technologii jest przedmiotem odrębnego postępowania diagnostycznego PKP PLK S.A., zgodnie z cz.2 Warunków Technicznych.

2.2 Odcinki reprofilacji

1. Z uwagi na długość odcinków poddawanych zmechanizowanej obróbce szyn rozróżnia się reprofilację torów¹:
 - a) ciągłą – obejmującą reprofilację całego segmentu torowego rozumianego jako odcinek toru między głowicami rozjazdowymi na całej długości budowlanej²,

¹ pojęcia tego nie stosuje się w odniesieniu do samych rozjazdów

² tj. tor główny zasadniczy na długości budowlanej lub tor szlakowy oraz jego przedłużenia pomiędzy sygnalizatorem wjazdowym i pierwszym rozjazdem lub skrzyżowaniem torów

- b) selektywną – obejmującą reprofilację wybranych odcinków danego segmentu torowego (niereprofilowanego lub reprofilowanego w odmiennym trybie), posiadających minimalną długość rzędu:
- 900 m - przypadku szlifowania w rejonie nie objętym reprofilacją (tj. na odcinku segmentu torowego nie objętego reprofilacją ciągłą, gdy sąsiednie segmenty torowe również nie są poddawane reprofilacji tą samą maszyną),
 - 150 m - w przypadku szlifowania na odcinku segmentu torowego objętego reprofilacją ciągłą tą samą maszyną,³ lub szlifowania w sąsiedztwie segmentów torowych reprofilowanych tą samą maszyną, a także w przypadku frezowania lub strugania.
2. Reprofilacji poddaje się odcinki wskazane w zamówieniach na roboty, obejmujące całe segmenty torowe lub grupy rozjazdów, a w wyjątkowych przypadkach odcinki krótsze np. nagromadzenia wad - reprofilacja selektywna.
3. Rozjazdy poddawane są szlifowaniu w zakresie jednego lub obu torów (kierunków), w zależności od szczegółowych wykazów zawartych w zamówieniu.

2.3 Cele i rodzaje reprofilacji

1. Celem wykonywania zmechanizowanej reprofilacji szyn jest:
- a) wydłużanie żywotności nawierzchni kolejowej poprzez zmniejszenie oddziaływań tor/pojazd oraz likwidację wad w początkowym okresie ich rozwoju,
 - b) poprawa komfortu jazdy i obniżenie emisji hałasu oraz drgań występujących wskutek ruchu pojazdów szynowych.

W przypadkach szczególnych zmechanizowana obróbka szyn może mieć bezpośredni wpływ na poprawę bezpieczeństwa użytkowania szyn⁴.

2. Do podstawowej wadliwości toru naprawianej poprzez reprofilację szyn należą:
- a) wady kontaktowo-zmęczeniowe w początkowym stadium ich rozwoju, zdefiniowane w [4],

³ Wynika z ekonomicznej konieczności minimalizowania długości wstawek szlifowanych maszyną rozjazdową. Typowe długie wstawki między rozjazdami 1:14-760 oraz 1:18.5-1200 zaleca się szlifować maszyną torową

⁴ Dotyczy to w szczególności trybu regeneracyjnego

- b) nierówności powierzchni tocznej szyn definiowane głębokościami fal o następujących długościach:
 - fale krótkie 30÷100 mm,
 - fale średnie 100÷300 mm
 - fale długie 300÷1000 mm,
- c) zmiany przekroju poprzecznego szyn wywołane zużyciem i przemieszczeniem materiału,
- d) wady walcownicze powstające w szynach nowych (zgorzelina, nierówności).

3. Rozróżnia się następujące tryby reprofilacji:

- a) **POCZĄTKOWY** – stosowany w torach i rozjazdach w celu usunięcia wad hutniczych określonych w [8] oraz innych płytkich uszkodzeń powierzchni tocznej szyn (spowodowanych np. tłuczniami). Ten rodzaj obróbki stosuje się na nowych szynowych elementach jezdnych (w torach i rozjazdach) poddanych krótkotrwałej eksploatacji. W ramach reprofilacji początkowej wymagane jest usunięcie warstwy metalu o grubości nie mniejszej niż 0,30 mm w danym zakresie kątowym obróbki oraz uzyskanie normatywnego profilu poprzecznego i profilu podłużnego w zakresie wszystkich długości fal. Reprofilacja początkowa stosowana jest z zasady jako operacja ciągła,
- b) **PREWENCYJNY** – stosowany w torach i rozjazdach w celu niedopuszczenia do rozwoju wad kontaktowo-zmęczeniowych oraz falistego zużycia szyn. Ten rodzaj obróbki stosuje się cyklicznie. W ramach reprofilacji prewencyjnej wymagane jest usunięcie warstwy metalu o grubości nie mniejszej niż 0,30 mm w danym zakresie kątowym obróbki⁵ oraz uzyskanie normatywnego profilu poprzecznego i profilu podłużnego w zakresie długości fal zależnych od prędkości ruchu pociągów (zał.3). W przypadku występowania falistego zużycia szyn - dodatkowo wymagane jest zebranie minimum 0.10 mm grubości materiału poniżej dna fal krótkich. Reprofilacja prewencyjna stosowana jest z zasady jako operacja ciągła,
- c) **NAPRAWCZY** – stosowany w torach i rozjazdach w celu zmniejszenia oddziaływań tor/pojazd, likwidacji wad kontaktowo-zmęczeniowych w początkowym stadium ich rozwoju a także zmniejszenie pozostałych wad. W ramach reprofilacji naprawczej wymagane jest usunięcie warstwy metalu

⁵ cechą wyróżniającą tryb prewencyjny w stosunku do początkowego są zniekształcenia przekroju poprzecznego szyn powodujące zwykle konieczność usuwania większej niż 0.30 mm warstwy metalu w rejonie krawędzi tocznej szyn a także występowanie falistego zużycia szyn

o grubości nie mniejszej niż 0,60 mm w danym zakresie kątowym obróbki oraz uzyskanie normatywnego profilu poprzecznego i profilu podłużnego w zakresie długości fal zależnych od prędkości ruchu pociągów (zał.3). W przypadku występowania falistego zużycia szyn - dodatkowo wymagane jest zebranie minimum 0.10 mm grubości materiału poniżej dna fal krótkich. Reprofilacja naprawcza stosowana jest jako operacja ciągła, przy czym może ona być wykonywana selektywnie na odcinkach wykonywania reprofilacji prewencyjnej lub początkowej tą samą maszyną,

- d) REGENERACYJNY – stosowany wyłącznie w torach poza przyrządami wyrównawczymi w celu zmniejszenia oddziaływań tor/pojazd, likwidacji lub co najmniej zmniejszenia wad kontaktowo-zmęczeniowych powierzchni tocznej szyn, a także – w szczególnych przypadkach - odciążenia strefy ich występowania. W ramach reprofilacji regeneracyjnej wymagane jest usunięcie warstwy materiału o grubości nie mniejszej niż 0,90 mm w danym zakresie kątowym obróbki oraz uzyskanie normatywnego przekroju poprzecznego i profilu podłużnego w zakresie długości fal zależnych od prędkości ruchu pociągów (zał.3). W przypadku występowania falistego zużycia szyn - dodatkowo wymagane jest zebranie minimum 0.10,mm grubości materiału poniżej dna fal krótkich. Reprofilacja regeneracyjna stosowana jest jako operacja selektywna.

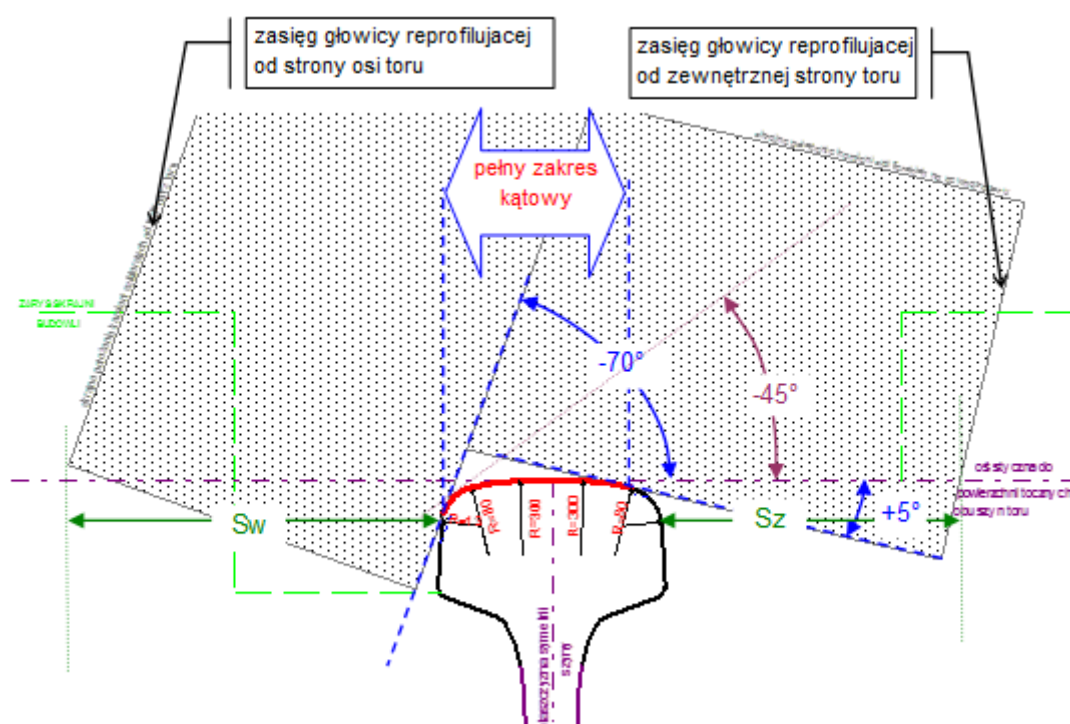
2.4 Normatywny profil poprzeczny wymagany po reprofilacji

1. W efekcie reprofilacji należy uzyskiwać normatywne profile poprzeczne powierzchni objętej reprofilacją odpowiadające danemu typowi szyn i ich pochyleniu wynikającemu z konstrukcji przytwierdzeń tj.: w przypadku szyn S49 i 49E1 – profil 49E z pochyleniem 1:20 (możliwe są przypadki pochylenia 1:40 wskazane w Karcie Reprofilacji), a w przypadku szyn S60, UIC60 oraz 60E1 – profil 60E1 z pochyleniem 1:40. Zasada ta nie dotyczy rozjazdów typu S60, UIC60 lub 60E1 ułożonych w torach przeznaczonych do ruchu z prędkością $V_d > 120$ km/h. W rozjazdach tych należy uzyskiwać profil poprzeczny 60E1 z pochyleniem 1:40 niezależnie od pochylenia szyn wynikającego z konstrukcji przytwierdzeń – we wszystkich trybach dopuszczonych dla rozjazdów (początkowym, prewencyjnym lub naprawczym),
2. Parametry normatywnych przekrojów poprzecznych szyn zamieszczono w zał.1.
3. Normatywny profil poprzeczny wymagany do uzyskania w efekcie reprofilacji określa się w Karcie Reprofilacji wg wzoru zamieszczonego w załączniku 2.

2.5 Wymagany zakres kątowy reprofilacji

1. Szlifowaniem, struganiem lub frezowaniem należy obejmować powierzchnię toczną główki szyny w paśmie zawartym na przekroju poprzecznym pomiędzy punktem styczności prostej nachylonej pod kątem -70° względem linii stycznej do górnej powierzchni tocznej obu szyn danego toru, a punktem styczności prostej nachylonej pod kątem $+5^{\circ}$ względem linii stycznej do górnej powierzchni tocznej obu szyn danego toru (rys.1). Obróbka taka określana jest mianem reprofilacji w pełnym zakresie kątowym.
2. Ze względu na możliwości technologiczne maszyn i niektóre elementy konstrukcyjne nawierzchni, konieczne jest ograniczanie w pewnych przypadkach zakresu kąтового szlifowania. Obróbka taka określana jest mianem reprofilacji w ograniczonym zakresie kątowym i wynika z zasięgu podzespołów maszyny w położeniu roboczym, określanego ogólnie wymiarami S_z i S_w (rys.1). Ograniczenia zakresu kąтового mogą występować w przypadku przyrządów wyrównawczych i rozjazdów kolejowych, gdzie należy postępować zgodnie z wymaganiami szczegółowymi niniejszych przepisów (pkt. 2.6 oraz pkt. 2.7), a także w miejscach wskazanych w Karcie Reprofilacji (zał.2), takich jak:
 - a) przejazdy w poziomie szyn, gdzie:
 - zdemontowanie wyłącznie między-tokowych elementów nawierzchni drogowej lub zastosowanie maszyny rozjazdowej wymaga ograniczenia zakresu kąтового reprofilacji do wartości $(-70^{\circ})\div(-1^{\circ})$, a w przypadku nawierzchni drogowych obniżonych poniżej powierzchni tocznej główki szyn (np. przejazdy z płytami małogabarytowymi typu WPS) – do wartości $(-70^{\circ})\div(0^{\circ})$,
 - pozostawienie międzytokowych elementów nawierzchni drogowej wymaga odstąpienia od reprofilacji maszyną torową (nierozjazdową), za wyjątkiem indywidualnych przypadków uzgodnionych z wykonawcą robót reprofilacji szyn,
 - b) odcinki występowania zużycia bocznego szyn w torach lub rozjazdach (w tym na długości iglic), przekraczającego 2/3 zużycia dopuszczalnego określonego przepisami [1] i [9], na których wymagane ograniczenie zakresu kąтового wynosi $(-30^{\circ})\div(-1^{\circ})$,
 - c) inne odcinki, na których dodatkowe elementy konstrukcyjne nawierzchni wchodzi w strefę pracy urządzeń do reprofilacji (np.: prowadnice, odbojnice,

urządzenia SRK, których nie zdemontowano na czas robót i oznaczono w sposób uzgodniony z operatorem maszyny itp.).



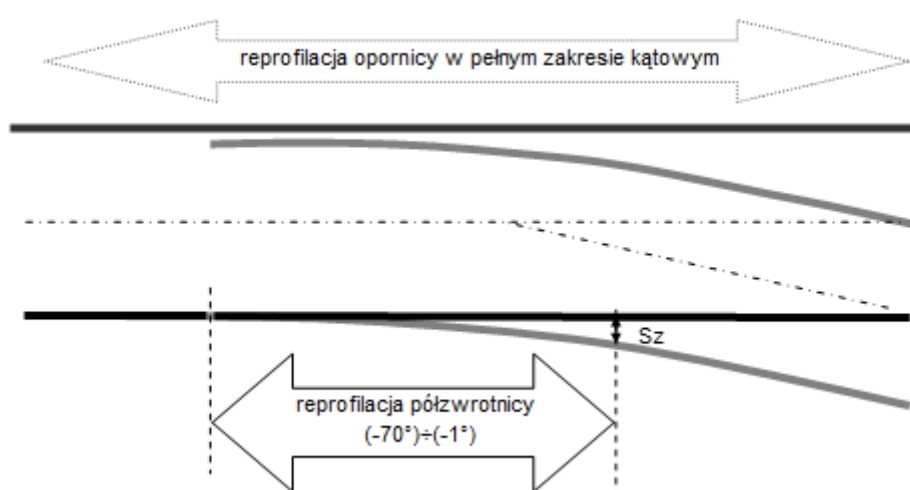
Rys. 1 Pełny zakres kątowy reprofilacji i parametry skrajni głowic

3. Miejsca ograniczeń zakresu kąтового reprofilacji poza rozjazdami, wskazuje się w Karcie Reprofilacji wg załącznika 2, a wartość ograniczenia dobierana jest w zależności od możliwości zastosowanej maszyny.
4. Zmechanizowana obróbka szyn poprzez struganie lub frezowanie powinna być wykonywana wyłącznie w torach poza przyrządami wyrównawczymi oraz rozjazdami i zawsze w pełnym zakresie kątowym.

2.6 Ograniczenia w szlifowaniu półzworotnic i przyrządów wyrównawczych

1. Opornica z iglicą przylegającą szlifowana jest wraz z tą iglicą w zakresie kątowym ograniczonym do wartości $(-70^\circ) \pm (-1^\circ)$ na długości wyznaczonej początkiem iglicy i punktem, w którym odległość pozioma mierzona w świetle do główki najbliższego toku szynowego jest mniejsza lub równa wymiarowi „S_z” wynikającemu z konstrukcji maszyny (rys.2).

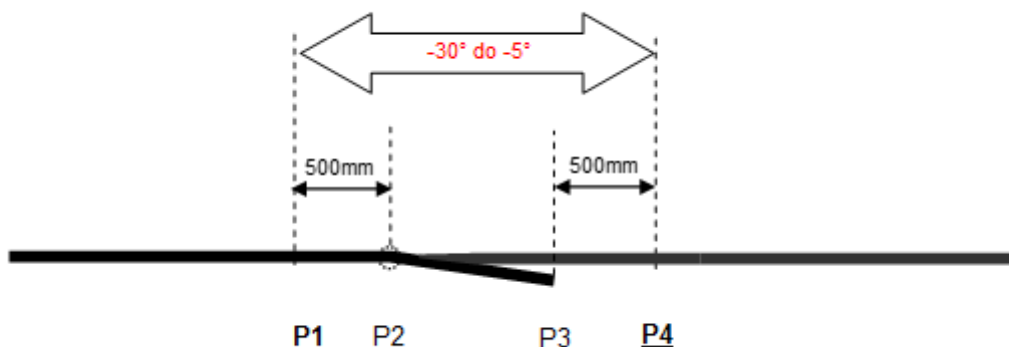
2. Opornica przy iglicy odlegającej szlifowana jest w pełnym zakresie kątowym. W przypadku szlifowania obu torów w rozjeździe opornica ta - po przestawieniu zwrotnicy - poddawana jest szlifowaniu wraz z iglicą, zgodnie z pkt 1.
3. Rozjazdy bez pochylenia szyn wynikającego z konstrukcji przytwierdzeń, którym poprzez szlifowanie nadawane jest pochylenie powierzchni tocznej ($V_d > 120 \text{ km/h}$) należy poddawać każdorazowo reprofilacji na obu kierunkach (zasadniczym i zwrotnym),⁶ co najmniej na długości bloku zwrotnicy i szyn łączących.
4. Przyrządy wyrównawcze należy szlifować ograniczając zakres kątowy obróbki do kątów $(-30^\circ) \div (-1^\circ)$ pomiędzy punktami P1 i P4 położonymi w odległości 500 mm przed dziobem iglicy i 500 mm za końcem szyny skrzydłowej (rys.3)



Rys. 2 Szlifowanie bloku zwrotnicy

5. Dopuszcza się ograniczenie zakresu kątowego reprofilacji półzwrotnic i przyrządów wyrównawczych do wartości $(-30^\circ) \div (-1^\circ)$ lub odstępnie od reprofilacji tych elementów, w przypadkach szczególnych, uzasadnionych możliwością uszkodzenia elementu, pogorszenia powierzchni tocznej lub zmniejszenia strefy przylegania iglic w efekcie pracy głowic szlifierskich (nierówności toru, słabe podparcie iglicy lub podrozjazdnic, duże zużycia w okolicy strefy przylegania itp.). Oceny wybranych elementów należy dokonać w oparciu o [9] i dokumentację techniczną danego przyrządu wyrównawczego lub rozjazdu w uzgodnieniu z wykonawcą robót reprofilacji.

⁶ ma to na celu uniemożliwienie przewyższenia iglicy względem opornicy, co mogło by skutkować uszkodzeniami iglic

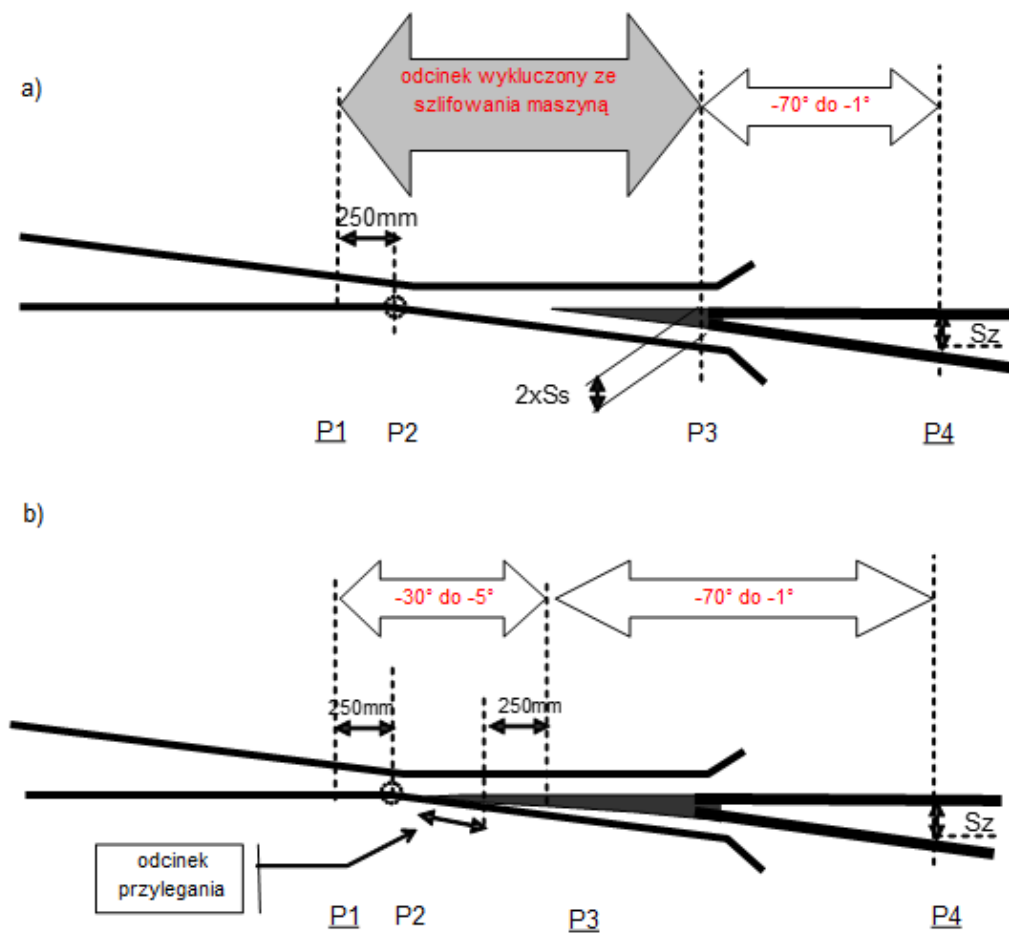


Rys. 3 Ograniczenia w szlifowaniu przyrządów wyrównawczych

2.7 Ograniczenia w szlifowaniu krzyżownic

1. Krzyżownic manganowych lub z elementami manganowymi nie szlifuje się w sposób zmechanizowany maszynami samojezdnymi⁷.
2. W rozjazdach z krzyżownicami ze stałym dziobem - rys.4-a:
 - a) nie należy szlifować maszynami odcinka toku szynowego wyznaczonego punktami: P1 - położonym w odległości 250 mm przed gardzielą, oraz P3 – w którym całkowita szerokość dzioba równa jest dwukrotnej szerokości główki szyny (wymiar $2 \times S_s$), przy czym dopuszcza się skrócenie długości odcinka nieszlifowanego do punktu określonego wymiarem $1 \times S_s$ (jednokrotna szerokość główki szyny) w uzgodnieniu z wykonawcą robót reprofiliacji szyn,
 - b) należy ograniczyć zakres kątowy szlifowania maszynami do $(-70^\circ) \div (-1^\circ)$ na odcinku ograniczonym punktami: P3 (opisanym j/w) oraz P4, w którym odległość pozioma mierzona w świetle do główki najbliższego toku szynowego jest mniejsza lub równa wymiarowi „ S_z ” wynikającemu z konstrukcji maszyny.

⁷ z uwagi na różnice twardości w stosunku do przyległych szyn mogące powodować nadmierne zebranie materiału w trakcie kolejnych przejść tarcz szlifierskich dociskanych pod stałym kątem i obciążeniem do główki szyny



Rys. 4 Ograniczenia w szlifowaniu krzyżownic
a) z dziobem stałym, b) z dziobem ruchomym

3. W rozjazdach z krzyżownicami z ruchomym dziobem (rys.4-b) należy ograniczyć zakres kątowy szlifowania toku szynowego do wartości:
 - a) $(-30^\circ) \div (-5^\circ)$ na odcinku między punktami P1 - położonym w odległości 250 mm przed gardzielą, oraz P3 – położonym w odległości 250 mm za strefą przylegania dzioba,
 - b) $(-70^\circ) \div (-1^\circ)$ na odcinku między punktami: P3 oraz P4 opisanymi j/w.
4. Dopuszcza się ograniczenie zakresu kątowego reprofilacji krzyżownic na całej długości strefy dziobowej między punktami P1-P4 do wartości $(-30^\circ) \div (-5^\circ)$ lub odstąpienie od reprofilacji tego elementu, w przypadkach uzasadnionych możliwością uszkodzenia elementu, pogorszenia powierzchni tocznej lub zmniejszenia strefy przylegania dziobnic w efekcie pracy głowic szlifierskich

(nierówności toru, słabe podparcie dziobnicy lub podrozdnic, duże zużycia w okolicy strefy przylegania itp.). Oceny wybranych elementów należy dokonać w oparciu o [9] i dokumentację techniczną danego rozjazdu w uzgodnieniu z wykonawcą robót reprofilacji.

2.8 Inne wymagania

1. Maszyny stosowane na sieci PKP PLK S.A. powinny być przystosowane do wykonywania robót reprofilacji szyn (zał.5):
 - a) typu S49, S60, UIC60, 49E1, 60E1 zabudowanych w standardowych konstrukcjach torów bezстыkowych z podsypką tłuczniovą, o szerokości nominalnej równej 1435 mm z przytwierdzeniami:
 - o typu SB na podkładach strunobetonowych,
 - o typu K, SKL, W14 na podkładach i podrozdnicach strunobetonowych,
 - o K lub SKL na podkładach i podrozdnicach drewnianych,
 - o sprężystymi na podkładach stalowych typu Y (sporadycznie).
 - b) na odcinkach prostych oraz łukach o promieniu przekraczającym 600m, a w wyjątkowych przypadkach (szyny nowe oraz odcinki występowania wad kontaktowo-zmęczeniowych) - nie mniejszym niż 250m,
 - c) w nawierzchniach podsypkowych i bezpodsypkowych (sporadycznie) posiadających wokół główki szyny wolną przestrzeń dla pracy głowic reprofilacyjnych,
 - d) w nawierzchniach nowych lub o zróżnicowanym stopniu zużycia poszczególnych komponentów (szyn, przytwierdzeń, podkładów, podrozdnic) na liniach ruchu pasażerskiego, towarowego lub mieszanego
2. Maszyny rozjazdowe powinny być przystosowane dodatkowo do pracy w rozjazdach zwyczajnych⁸ i łukowych o parametrach skosu krzyżownicy - promienia odmiany podstawowej (niełukowanej) wynoszących: 1:9-300, 1:12-500, 1:14-760 oraz 1:18.5-1200 i długościach wynoszących odpowiednio około⁹: 34m, 46m, 56m oraz 67m. Rozjazdów krzyżowych oraz skrzyżowań torów nie planuje się do reprofilacji w sposób zmechanizowany (maszynami samojezdnymi).

⁸ Łączących dwa tory, przy czym jeden z torów w rozjeździe jest prosty

⁹ dane przybliżone; pomiędzy odmianami rozjazdów wystąpić mogą różnice długości w granicach kilku metrów

3. Dobór parametrów pracy maszyny powinien zapewniać:

- a) osiągnięcie założonych wymagań technicznych, biorąc pod uwagę konieczność maksymalizacji wydajności robót i nie dopuszczając przy tym do uszkodzeń żadnego komponentu nawierzchni kolejowej ani urządzeń przytorowych, których demontaż lub osłonięcie nie jest wymagane na czas pracy maszyny.
- b) uzyskiwanie żądanych w danym trybie reprofilacji efektów, również w przypadku występowania fal długich i nierówności toru, które nie wymagają całkowitej likwidacji w procesie reprofilacji szyn (dotyczy to odcinków o prędkości $V_d \leq 120 \text{ km/h}$ – zał.3)¹⁰,
- c) wykonanie robót zgodnie z wymaganiami normy europejskiej [6] i wymaganiami niniejszych warunków technicznych, w tym w szczególności uzyskiwanie na całym odcinku robót - w wymaganym zakresie reprofilacji - jednorodnego:
 - profilu poprzecznego powierzchni tocznej szyn określonego profilami normatywnymi i wymaganiami odbiorowymi,
 - profilu podłużnego górnej powierzchni szyn bez fal o zakresach długości wynikających z wymagań odbiorowych,
- d) uzyskanie gładkiej powierzchni faset (śladów poszczególnych szlifów lub frezów) oraz wyeliminowanie ostrych krawędzi między nimi poprzez ograniczenie szerokości faset zgodnie z wymaganiami odbiorowymi,
- e) poddanie szyn ciągłej (bez przerw) obróbce na całym odcinku robót w sposób uniemożliwiający nadmierne nagrzewanie szyny,
- f) w torach - jednoczesne reprofilowanie dwóch toków szynowych z możliwością stosowania na krótkich odcinkach różnych trybów obróbki lub reprofilacji wyłącznie jednego toku szynowego¹¹,
- g) w rozjazdach - szlifowanie powierzchni tocznej półzwrótnic, szyn łączących, skrzydłowych i szyn przy kierownicach, a także częściowo krzyżownic, przy czym wymiary Sz (zewnątrzny) i Sw (wewnętrzny) określające skrajnię głowic w położeniu roboczym nie mogą przekraczać odpowiednio 100 mm i 38 mm (rys.1).

¹⁰ ma to na celu wyeliminowanie przypadków wyrównywania toru poprzez reprofilację szyn (zamiast podbijanie toru) gdyż wiązało by się to ze zbieraniem zbyt grubej warstwy materiału w rejonie wierzchołków nierówności i zmniejszenie grubości zbierania materiału w rejonie ich dna (zaniżeń).

¹¹ Na przykład na odcinkach łuków poziomych, na których dokonano zmiany szyn w obu tokach lub wymiany szyn w toku zewnętrznym

- h) wykonywanie pomiarów określonych w wymaganiach dotyczących kontroli i odbioru robót.
- 4. Maszyny do reprofilacji powinny posiadać urządzenia do zbierania zanieczyszczeń powstających w trakcie obróbki szyn (opiłki, wióry z frezowania lub strugania).
- 5. Maszyny szlifujące torowe powinny dodatkowo posiadać:
 - a) osłony ograniczające rozprzestrzenianie się iskier poza torowisko powyżej główki szyny,
 - b) urządzenia i środki gaśnicze, pozwalające likwidować w trakcie pracy maszyny ewentualne źródła powstawania ognia, wraz z zabezpieczeniami przeciwko skierowaniu strumienia środka gaśniczego w kierunku napowietrznej sieci trakcyjnej lub innych sieci energetycznych.
- 6. Maszyny do szlifowania rozjazdów powinny być wyposażone w urządzenia do oczyszczania płyt ślizgowych podglicowych i pod ruchomymi dziobami krzyżownic. (przenośne lub montowane na maszynie reprofilującej).

3. WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT

3.1 Uczestnicy i dokumentacja robót

- 1. W robotach reprofilacji szyn uczestniczą przedstawiciele:
 - a) zleceniobiorcy – tj. wykonawcy robót reprofilacji szyn,
 - b) zamawiającego – tj. Zakładu Linii Kolejowych zarządzającego danym odcinkiem linii - w zakresie robót zgłaszanych przez Oddziały Regionalne PKP PLK S.A., lub innego podmiotu zamawiającego usługę reprofilacji w ramach zadań inwestycyjnych realizowanych na sieci PKP PLK S.A.
- 2. Zamawiający odpowiada za przygotowanie odcinka dla pracy maszyny do reprofilacji szyn i zapewnienie założonego frontu robót. Zleceniobiorca odpowiada za jakość i wydajność robót na przygotowanym odcinku a także wykonywanie pomiarów kontrolnych i odbiorowych.

3. Zamawiający zapewnia

- a) Koordynatora Oddziałowego – wyznaczanego przez dyrektora właściwego terenowo Oddziału Regionalnego, w celu koordynacji robót i rozliczeń pod względem merytorycznym, w przypadku zamówień dokonywanych poprzez centralę PKP PLK S.A.,
- b) Kierownika Robót – posiadającego uprawnienia do kierowania robotami zgodnie z [10], który nadzoruje wszystkie roboty na odcinku reprofilacji szyn i dokonuje kontroli oraz odbiorów robót reprofilacji szyn od Zleceniobiorcy,
- c) Kierownika Pociągu Roboczego - posiadającego uprawnienia zgodne z [18], który nadzoruje - pod względem ruchowym –poruszanie się maszyny po torach kolejowych.

4. Zleceniobiorca zapewnia:

- a) Kierownika Kontraktu, który dokonuje uzgodnień dotyczących warunków wykonania i odbioru robót reprofilacji szyn na poszczególnych lokalizacjach,
- b) Kierującego Zespołem Reprofilacji, który bezpośrednio kieruje personelem obsługującym maszynę (np. główny operator) oraz odpowiada za jakość i wydajność procesu reprofilacji,
- c) Tłumaczy – w przypadku gdy przedstawiciele Zleceniobiorcy (Kierownik Kontraktu, Kierujący Zespołem Reprofilacji lub operator kierujący maszyną) nie posługują się językiem polskim.

5. Językiem porozumiewania się z przedstawicielami Zamawiającego jest język polski.

6. Wykonanie robót, przestojów, przejazdów oraz przewozów technologicznych powinno być udokumentowane:

- Kartą Pracy Maszyny lub innym dokumentem określającym zakres robót, czas produkcyjny, czas dyspozycyjności itp.– zgodnie z odrębnymi wymaganiami kontraktowymi,
- Protokołem Odbioru robót reprofilacji.

3.2 Wymagania eksploatacyjne i zasady bezpieczeństwa

- 1. Maszyny do reprofilacji szyn poruszające się pomiędzy lokalizacjami robót po torach kolejowych powinny być przystosowane do przemieszczania się po sieci kolejowej w składzie pociągu jako tzw. tabor specjalny, posiadać dopuszczenia do eksploatacji zgodne z [11] i spełniać wymagania techniczne określone w [12].

2. Przesyłanie maszyny wraz z wagonami technicznymi zapewnia Zamawiający, stosując ogólne zasady prowadzenia ruchu na sieci PKP PLK S.A. ([13], [15], [16]) i wykonywania przewozów technologicznych. W trakcie jazd roboczych i operacji manewrowych operator Zleceniobiorcy kierujący maszyną podlega bezpośrednio Kierownikowi Pociągu Roboczego w zakresie wynikającym z zasad prowadzenia ruchu kolejowego.
3. Maszyny powinny posiadać oświetlenie wymagane do przemieszczania się po torach jako pociągi robocze oraz niezbędne do wykonywania robót po zapadnięciu zmroku lub w warunkach ograniczonej widzialności.
4. Dla pracy maszyny do reprofilacji szyn wymaga się zamknięcia dla ruchu pociągów torów objętych robotami oraz osygnalizowania odcinka robót i torów sąsiednich przez Zamawiającego zgodnie z [13], [14] oraz [1].
5. Budowa (gabaryty) i wyposażenie maszyn do reprofilacji szyn powinny zapewniać bezpieczne wykonywanie robót i prowadzenie ruchu pociągów po torze sąsiednim bez potrzeby wprowadzania ograniczeń prędkości.
6. Szczegółowe warunki organizacji ruchu pociągów i wykonywania robót powinny być określone w Tymczasowym regulaminie prowadzenia ruchu pociągów opracowywanym przez Zamawiającego według zasad określonych w [17].
7. Miejsca postoju zespołu do reprofilacji szyn zapewnia Zamawiający, przy czym szczególne wymagania w tym zakresie (długości torów, wyłączenia zasilania sieci trakcyjnej, media, dostawy materiałów pędnych i smarów, utylizacja odpadów, strzeżenie przed kradzieżami i dewastacją itp.) powinny być określone w umowie na usługę reprofilacji.
8. Podczas pracy należy przestrzegać ogólnych zasad BHP - w tym m.in.: zasad bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej [19] oraz wykonywania robót na liniach kolejowych w pobliżu torów czynnych [1]. W szczególności zabrania się wychodzenia z maszyny na sąsiedni tor czynny.
9. Dokonywanie czynności obsługowych przy maszynie (np. wymiany tarcz szlifierskich) od strony toru czynnego dopuszczalne jest jedynie w wyjątkowych przypadkach i wymaga uprzedniego uzgodnienia z Kierownikiem Robót i Kierownikiem Pociągu Roboczego w celu określenia miejsca i sposobu zabezpieczenia obsługi maszyny (sygnaliści) zgodnie z obowiązującymi zasadami [1].
10. Przed rozpoczęciem pracy maszyny na danym odcinku Kierownik Robót powinien poinformować obsługę maszyny o warunkach prowadzenia ruchu na sąsiednich torach, wyłączeniach napięcia, przeszkodach, stanie zabezpieczenia przejazdów w poziomie szyn i wszelkich innych ograniczeniach pracy oraz wymogach

bezpieczeństwa koniecznych do przestrzegania w trakcie wykonywania robót. Zamawiający powinien także ustalić, wspólnie ze Zleceniobiorcą, tryb wzajemnego porozumiewania się. Wymaganą formą potwierdzenia tej procedury jest podpis Kierującego Zespołem Reprofilacji zamieszczony na Karcie Reprofilacji przygotowanej uprzednio przez Zamawiającego wg wzoru w zał.2.

11. W celu wyeliminowania negatywnego wpływu na osoby postronne iskier powstających w efekcie szlifowania Zamawiający powinien:
 - a) ograniczyć dostęp osób do strefy rozprzestrzeniania się iskier (przejazdy i przejścia jednopoziomowe, niskie perony itp.)
 - b) osłonić ciągi dla pieszych, pojazdów lub żeglugi, położone poniżej odcinka pracy maszyny szlifierskiej - względnie całkowicie wykluczyć takie odcinki ze szlifowania zmechanizowanego.
12. Źródła ognia powstające w pasie torowiska w efekcie szlifowania powinny być eliminowane na bieżąco – głównie przy użyciu urządzeń zainstalowanych na maszynie szlifierskiej. Zaleca się ponadto, by przed robotami szlifowania Zamawiający dokonał odpowiednich uzgodnień z lokalnymi służbami przeciwpożarowymi w celu zapewnienia szybkiej interwencji na wypadek nadmiernego rozprzestrzeniania się ognia – szczególnie w okresie i na obszarach podwyższonego zagrożenia pożarowego.
13. Kierownik Kontraktu lub Kierownik Zespołu Reprofilacji zobowiązany jest zgłaszać Kierownikowi Robót gotowość do pracy oraz fakt jej zakończenia. Kierownik Robót dokonuje zgłoszenia gotowości odcinka linii do otwarcia po zakończeniu reprofilacji szyn i innych robót zgodnie z obowiązującymi zasadami, po uprzednim upewnieniu się, że nie występują przeszkody do wznowienia ruchu. W zakresie tym obowiązuje pisemna forma zgłoszenia właściwemu dyżurnemu ruchu.

3.3 Roboty niezbędne dla umożliwienia pracy maszyn do reprofilacji

1. Przed pracą maszyny do zmechanizowanej obróbki szyn Zamawiający powinien:
 - a) usunąć wszelkie przeszkody wchodzące w obszar przyszynowy, określony wymiarami S_z i S_w (rys.1), takie jak: duże nadmiary tłucznia, elementy nawierzchni drogowej na przejazdach w poziomie szyn – w zależności od przyjętego zakresu reprofilacji - czujniki SHP¹² i inne urządzenia,

¹² Samoczynne Hamowanie Pociągów

- b) osłonić przed działaniem iskier i opiłków (np. poprzez położenie mokrej tkaniny jutowej) elementy infrastruktury mogące ulec uszkodzeniu w tym m.in. rolkowe urządzenia ułatwiające przestawianie iglic i dziobnic, gumowe elementy w żłobkach przejazdów w poziomie szyn, urządzenia przytorowe wrażliwe na takie oddziaływania itp.,
- 2. Tymczasowe podparcie iglic rozjazdowych mające na celu poprawę skuteczności szlifowania, wykonywane jest – w razie potrzeby – przez Zleceniobiorcę.
 - 3. Dla każdego odcinka pracy maszyny (segmentu torowego lub głowicy rozjazdowej) Zamawiający zobowiązany jest przygotować Kartę Reprofilacji wg wzoru określonego w zał.2 i przekazać Zleceniobiorcy przed robotami m.in. W celu wskazania:
 - a) profilu normatywnego wymaganego po reprofilacji
 - b) granic odcinka reprofilacji,
 - c) trybu reprofilacji,
 - d) przeszkód w reprofilacji,
 - e) innych uwarunkowań pracy.
 - 4. W odniesieniu do szlifowania rozjazdów w formularzu wg zał.2 należy naszkicować schemat układu połączeń torowych wraz z numerami oraz typem torów i rozjazdów objętych reprofilacją.

3.4 Roboty wykonywane po reprofilacji szyn

- 1. Po reprofilacji szyn Zleceniobiorca zobowiązany jest dokonać:
 - a) usunięcia z nawierzchni torów, rozjazdów i przejazdów w poziomie szyn materiału odpadowego z obróbki,
 - b) wyjęcia tymczasowych podkładek podiglicowych (w przypadku ich zastosowania) i oczyszczenia siodełek podiglicowych (w zwrotnicach) oraz poddziobowych (w krzyżownicach z ruchomym dziobem),
- 2. Po zmechanizowanej obróbce szyn Zamawiający zobowiązany jest wykonać pozostałe roboty umożliwiające wznowienie ruchu takie jak:
 - a) zabudowa zdemontowanych na czas pracy maszyny elementów: nawierzchni kolejowej, przejazdów w poziomie szyn i urządzeń przytorowych,
 - b) oczyszczenie złączy izolowanych,

- c) sprawdzenie stanu tych elementów infrastruktury, które nie były demontowane na czas pracy maszyny a położone są w bezpośredniej bliskości strefy pracy głowic reprofilacyjnych – w tym m.in. sprężyn przytwierdzenia SB przy szynach S49 lub 49E1,
- d) dokładne oględziny przyrządów wyrównawczych, półzwrotnic, krzyżownic i innych miejsc zmian zakresu kąтового reprofilacji,
- e) sprawdzenie i ewentualna regulacja urządzeń nastawczych i kontrolnych w rozjazdach, w tym m.in. przyleganie iglic/dziobnic do opornic/szyn skrzydłowych,
- f) smarowanie – gdy jest to wymagane dokumentacją utrzymania – oczyszczonych siodełek podiglicowych i podziobowych.

4. KONTROLA I ODBIORY ROBÓT

4.1 Ogólne zagadnienia dotyczące jakości robót

1. Uzyskanie właściwej jakości robót wymaga pełnego zrozumienia celu robót i ich indywidualnych uwarunkowań w oparciu o konsultacje Zamawiającego ze Zleceniobiorcą, poprzedzające proces reprofilacji szyn na terenie poszczególnych Oddziałów Regionalnych.
2. Konsultacje takie powinny być organizowane przez Koordynatorów Oddziałowych w oparciu o przyjęty plan robót na sieci PKP PLK S.A.. W spotkaniu powinni wziąć udział:
 - Kierownicy Robót - z terenu poszczególnych Zakładów Linii Kolejowych,
 - Kierownik Kontraktu,
 - w miarę możliwości - przedstawiciele zespołów wykonujących pomiary weryfikacyjne z Centrum Diagnostyki i Geodezji lub innych jednostek badawczych włączonych do procesu kwalifikacji, kontroli lub odbioru robót.
3. W ramach przedmiotowych konsultacji:
 - a) Zamawiający powinien dysponować wypełnionymi wstępnie Kartami Reprofilacji oraz – w miarę możliwości - danymi o nierównościach geometrycznych toru i odcinkach szczególnego nagromadzenia wad powierzchni tocznej szyn (np.: wykresy z EM120, dane z toromierza elektronicznego, dane z badań defektoskopowych),

- b) Zleceniobiorca powinien objaśnić sposób wykonywania i prezentacji wyników pomiarów przeprowadzonych przy użyciu urządzeń zainstalowanych na maszynie oraz przenośnych.
- 4. W trakcie realizacji robót konieczne jest wykonywanie pomiarów i sprawdzeń, a także uzgadnianie zmian technologii i czasu pracy (w tym zamknięć torowych) w sytuacji, gdy potrzebę taką zgłosi jeden z uczestników procesu. W szczególności dotyczy to trybów reprofilacji naprawczej i regeneracyjnej, które wykonywane są na torach o zróżnicowanym stanie technicznym.
- 5. Zleceniobiorca powinien wykazać, że posiada procedury wewnętrznej kontroli jakości niezależne od struktury organizacji samego zespołu reprofilacji szyn a także organów zarządzających firmą.

4.2 Uczestnicy procesu kontroli i odbioru

- 1. W procesie kontroli i odbioru robót reprofilacji szyn powinni uczestniczyć przedstawiciele:
 - a) Zamawiającego,
 - b) Zleceniobiorcy,
- 2. Przewodniczącym Komisji Odbiorowej jest Kierownik Robót właściwy dla danego odcinka pracy maszyny.
- 3. W przypadku robót reprofilacji szyn wykonywanych w torach PKP PLK S.A. na zamówienie podmiotów spoza tej spółki Zamawiający zobowiązany jest włączyć do Komisji Odbiorowej przedstawiciela właściwego terenowo Zakładu Linii Kolejowych.

4.3 Rodzaje i terminy odbiorów

- 1. Wyróżnia się dwa rodzaje odbiorów robót reprofilacji szyn:
 - a) odbiór eksploatacyjny - ma na celu potwierdzenie zakresu wykonanych robót, wstępne określenie zakresu ich zgodności z wymaganiami Zamawiającego, a także określenie warunków do wznowienia ruchu pociągów z uwagi na wykonane roboty reprofilacji szyn,
 - b) odbiór ostateczny – ma na celu ostateczne ustalenie zakresu zgodności wykonania robót z wymaganiami Zamawiającego oraz wpływu ewentualnych usterek na ogólną ocenę wykonanych prac.

2. Odbiór eksploatacyjny wykonywany jest bezpośrednio po zakończeniu reprofilacji na danym odcinku. Odbiór ostateczny wykonany musi być najpóźniej w terminie 8 dni od odbioru eksploatacyjnego i przed przeniesieniem przez tor lub rozjazd obciążenia 3 mln ton.
3. Odbiory eksploatacyjny i ostateczny mogą być łączone w jeden odbiór (ostateczny) w zależności od decyzji Kierownika Robót.

4.4 Parametry odbiorowe i sprawdzenia

1. Przedmiotem odbioru jest ocena powierzchni tocznej szyn obu toków poddanych reprofilacji w danym segmencie torowym lub w grupie rozjazdów wg parametrów określonych w zał.3 w następującym zakresie:
 - a) parametrów profilu poprzecznego:
 - profil poprzeczny w całym zakresie kątowym reprofilacji powinien być zgodny z profilem normatywnym, a odchyłki powinny być zawarte w granicach zmiennej liniowo obwiedni (dodatniej i ujemnej - rys.5), której maksimum i minimum dopuszczalne wg zał.3, określa się w odległości 25 mm od osi szyny; punkty styczne profili: wzorcowego i uzyskanego w efekcie reprofilacji przykłada się w osi pionowej główki szyny i 14 mm poniżej górnej jej powierzchni od strony osi toru,
 - szerokość faset – nie powinna być większa niż: 10, 7 i 4 mm w obszarze promienia odpowiednio: R1, R2 i R3 (rys.5),
 - wartość kąta między styczną do powierzchni bocznej główki szyny w punkcie położonym 14 mm poniżej jej górnej powierzchni, a styczną (poziomą) do górnych powierzchni tocznych obu toków szynowych danego toru – powinna wynosić (-70°) z tolerancją ($\pm 1^\circ$) – rys.1,
 - spływy materiału od strony osi toru powinny być usunięte w zakresie kątowym reprofilacji,
 - b) parametrów profilu podłużnego górnej powierzchni szyn w ich osi pionowej (rys.5):
 - wielkość średniej głębokości fal 30÷100 mm oraz 100÷300 mm nie powinna być większa niż określona w zał. 3,
 - wielkość maksymalnej głębokości fal 300÷1000 mm nie powinna być większa niż określona w zał. 3,

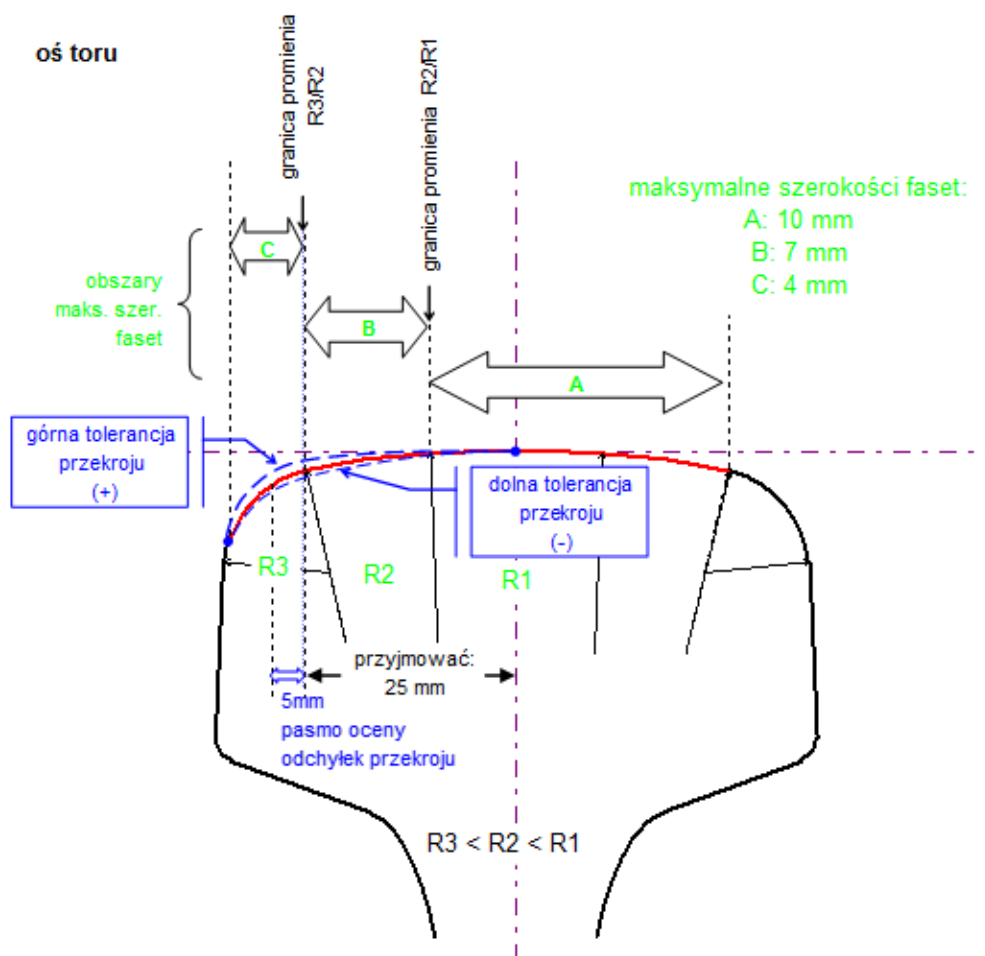
- c) grubości zebranej warstwy materiału na górnej powierzchni mierzonej w osi pionowej szyny – nie powinna być mniejsza niż określona w zał.3.

2. Wyrywkowemu sprawdzeniu podlegają następujące elementy:

- a) chropowatość powierzchni tocznej poddanej reprofilacji - na odcinkach o prędkości $V > 120$ km/h nie powinna przekraczać $10\ \mu\text{m}$ (pomiar przy użyciu urządzenia Zleceniobiorcy),
- b) kolor powierzchni tocznej poddanej reprofilacji – nie powinny występować wyraźne ciągłe niebieskie przebarwienia,
- c) zmiany przekroju poprzecznego powierzchni główki szyny w miejscach zmiany kierunku jazdy, wymiany tarcz szlifierskich, rozpoczynania i kończenia robót, zmian zakresu kąтового reprofilacji itp. – powinny być łagodne i pozbawione uskoków, karbów oraz ostrych krawędzi,
- d) fasety – powinny posiadać równomierną szerokość (za wyjątkiem stref załączy szynowych, wybuksowań lub innych wad niemożliwych do usunięcia w procesie reprofilacji).

3. Parametry odbioru powinny być ustalane zgodnie z przyjętą klasą odbioru, zależną od trybu obróbki, stanu toru i maksymalnej prędkości drogowej na danym odcinku (zał.3).

4. Z parametrycznej oceny odbiorowej należy wykluczać miejsca połączeń szyn, wybuksowań, dużych nierówności toru przekraczających wartości dopuszczalne wg zał.3, słabego podparcia szyn (np. wychłapy), miejsca ograniczeń zakresu kąтового reprofilacji oraz rozpoczynania i kończenia reprofilacji, a także 3 m odcinki torów (poza rozjazdami) przyległe do takich miejsc.



Rys. 5 Parametry oceny przekroju poprzecznego szyny po reprofilacji

4.5 Pomiary kontrolne i odbiorowe

1. Zleceniobiorca zobowiązany jest wykonywać na całym odcinku robót pomiary umożliwiające określenie następujących parametrów:
 - a) porównawcze obrysy profilu poprzecznego (przed i po robotach) obu toków szynowych, obejmujące powierzchnię toczną i dolne krawędzie główki szyny umożliwiające szczegółową ocenę odchyłek w stosunku do przekroju normatywnego, szerokości faset oraz grubości zebranego materiału – wymagany jest pomiar co najmniej w 3 miejscach równomiernie rozmieszczonych na całym odcinku segmentu torowego, przy czym co najmniej jedno z nich powinno być zlokalizowane na łuku poziomym, o ile występuje on na danym odcinku; w rozjazdach pomiary należy wykonywać zgodnie z pkt 3,
 - b) liniowe odchyłki profilu poprzecznego powierzchni tocznej obu szyn względem profilu normatywnego mierzone co najmniej w 3 punktach przekroju

- poprzecznego szyn i obejmujące obszary promieni R1, R2 oraz R3 (rys.5) – wymagany jest pomiar ciągły w torach (poza rozjazdami),
- c) nierówności profilu podłużnego powierzchni tocznej szyn mierzone w ich osi pionowej wraz z obliczeniem, niezależnie dla każdego toku szynowego, wartości średniej głębokości fal dla zakresów długości: 30÷100 mm, 100÷300 mm oraz maksymalnej głębokości fal o długości 300÷1000 mm – w torach wymagany jest pomiar ciągły z obliczeniem ww wartości dla odcinków 100 m; w rozjazdach dopuszcza się pomiar na długości 1,0÷1,5 m zgodnie z pkt 3,
 - d) chropowatości - na żądanie Zamawiającego.
2. Pomiary w rozjazdach wykonuje się we wszystkich reprofilowanych tokach szynowych: pomiędzy stykiem przediglicowym a początkiem iglicy, w środku bloku szyn łączących oraz pomiędzy końcem szyny skrzydłowej a końcem rozjazdu. Dopuszcza się ograniczenie pomiaru ciągłego do okna pomiarowego o długości 1,0 m ÷ 1,5 m.
3. Pomiary powinny być wykonywane z dokładnością nie mniejszą niż:
- a) 0.05 mm – pomiary przekroju poprzecznego
 - b) 0.01 mm - pomiary profilu podłużnego
 - c) 0.05 mm – pomiary grubości zebranego materiału.

4.6 Odbiór eksploatacyjny

1. Zgłoszenia odcinka do odbioru eksploatacyjnego dokonuje Zleceniobiorca po szczegółowym przeanalizowaniu wykonywanych pomiarów oraz sprawdzeń i uznaniu, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami Zamawiającego. W przypadku stwierdzenia potrzeby dokonania poprawek należy niezwłocznie zgłosić to Kierownikowi Robót.
2. Odbioru eksploatacyjnego dokonuje się w oparciu o:
- wrywkowe oględziny odcinka robót wykonywane w trakcie i bezpośrednio po zakończeniu reprofilacji,
 - obrysy profilu poprzecznego,
 - wyniki pomiarów ciągłych: liniowych odchyłek profilu poprzecznego oraz nierówności profilu podłużnego powierzchni tocznej szyn,

3. Dla celów odbioru eksploatacyjnego w torach oraz w każdym rozjeździe należy opisać, w formularzu odbiorowym (zał.3), wyniki obrysów profilu poprzecznego i pomiarów nierówności profilu podłużnego powierzchni tocznej obu szyn w 3 miejscach, a także wyszczególnić i opisać lokalizacje stwierdzonych wad powierzchni tocznej lub uszkodzeń elementów infrastruktury powstałych w efekcie procesu reprofilacji.
4. Załącznikiem do protokołu odbioru eksploatacyjnego powinny być:
 - karta reprofilacji odcinka,
 - karta pracy maszyny,
 - obrysy profilu poprzecznego i wyniki pomiarów ciągłych.

4.7 Odbiór ostateczny

1. Odbioru ostatecznego dokonuje się w oparciu dane właściwe dla odbioru eksploatacyjnego oraz dodatkowo: oględziny całego odcinka robót wykonywane w porze dziennej i obliczenia ilości przekroczeń parametrów mierzonych w sposób ciągły.
2. Dla celów odbioru ostatecznego w torach opisuje się w formularzu odbiorowym dodatkowe miejsca z wykonanych pomiarów ciągłych w ilości 1 do 6 miejsc wybranych przez Zamawiającego, przy czym ich ilość nie powinna być mniejsza niż:
 - a) 1 – na odcinkach o długości 3÷5 km (łącznie 4 miejsca pomiarowe),
 - b) 2 – na odcinkach o długości 5÷9 km (łącznie 5 miejsc pomiarowych),
 - c) 3 – na odcinkach o długości większej niż 9 km (łącznie 6 miejsc pomiarowych),
3. W ramach odbioru ostatecznego dokonuje się końcowej oceny robót, przy czym dopuszcza się 5% przekroczeń parametrów mierzonych w sposób ciągły w stosunku do wymagań określonych w zał.3. W przypadku stwierdzenia innych usterek spowodowanych procesem reprofilacji należy określić ich wpływ na ogólną ocenę jakości robót i dalsze użytkowanie odcinka linii.
4. W przypadku rozbieżności w ocenie jakości robót Zleceniobiorca powinien wykonać w obecności Zamawiającego dodatkowe pomiary obrysów przekroju poprzecznego oraz nierówności profilu podłużnego powierzchni tocznej szyn w oknie pomiarowym 1.0 m ÷ 1,5 m (przrządami przenośnymi) w ilości uzgodnionej z Zamawiającym lecz nie rzadziej niż co 500 m i każdorazowo na obu tokach szynowych. Zamawiający zobowiązany jest w takim przypadku zapewnić bezpieczne wykonanie pomiarów zgodnie z [1].

5. Załącznikiem do protokołu odbioru ostatecznego powinny być - dodatkowo w stosunku do odbioru eksploatacyjnego - obliczenia ilości przekroczeń parametrów mierzonych w sposób ciągły oraz ewentualnie:
 - wyniki dodatkowych pomiarów,
 - protokół dodatkowy usterek zawierający opis usterek, ich wpływ na użytkowanie odcinka linii, stanowisko Zleceniobiorcy i Zamawiającego dotyczące przyczyn ich powstania oraz wnioski dotyczące dalszego postępowania (konieczność ponownego wykonania robót reprofilacji, konieczność naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów infrastruktury, inne wnioski).
6. Pomiary wielkości wad kontaktowo - zmęczeniowych, wykonywane przez Zleceniobiorcę powinny być przekazane Zamawiającemu, w celu uwzględnienia w badaniach diagnostycznych PKP PLK S.A..

4.8 Pomiary weryfikujące

1. Pomiary weryfikujące mają na celu:
 - a) potwierdzenie zgodności wyników pomiarów uzyskiwanych przyrządami Zleceniobiorcy zainstalowanymi na maszynie reprofilującej, z pomiarami wykonanymi przyrządami referencyjnymi PKP PLK S.A.
 - b) sprawdzenie zgodności pomiarów dodatkowych wykonywanych w przypadku rozbieżności w ocenie danych odbiorowych.
2. Pomiary weryfikujące wykonuje Zamawiający poprzez Centrum Diagnostyki i Geodezji lub niezależną od Zleceniobiorcy jednostkę badawczą - przy użyciu:
 - a) profilomierza laserowego,
 - b) falistościomierza torowego o bazie 1,50 m,
 - c) chropowatościomierza (wzorców chropowatości),
 - d) innych przyrządów.
3. Pomiary weryfikujące należy wykonywać:
 - a) w trakcie robót na początkowej lokalizacji w danej kampanii oraz około połowy czasu trwania danej kampanii – w celu weryfikacji urządzeń pomiarowych Zleceniobiorcy,

- b) na wniosek właściwego terenowo Koordynatora Oddziałowego lub Zleceniobiorcy robót, w przypadku występowania rozbieżności w ocenie danych odbiorowych.
4. W oparciu o pomiary weryfikujące wystawiany jest dokument zgodności, określający:
- a) typ maszyny wyposażonej w dane urządzenia pomiarowe,
 - b) imię i nazwisko osoby kierującej pomiarami,
 - c) datę przeprowadzenia pomiarów,
 - d) typ przyrządu wraz numerem fabryczny lub numer nadany przez IG.
 - e) miejsca wykonywania pomiarów
 - f) termin następnego badania weryfikującego przyrządy Zleceniobiorcy.

5. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

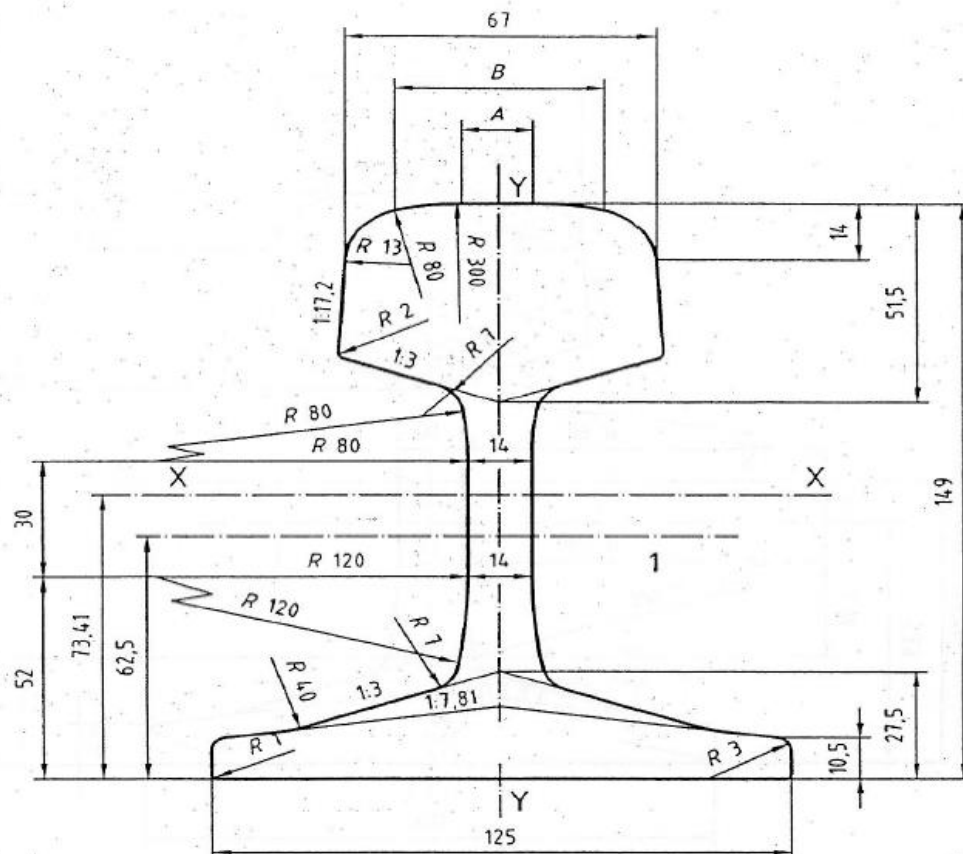
1. Warunki Techniczne Utrzymania Nawierzchni na liniach kolejowych Id-1,
2. Instrukcja o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów Id-14
3. Instrukcja badań defektoskopowych szyn, spoin i zgrzein w torach kolejowych Id-10
4. Katalog wad szyn (na bazie karty UIC712)
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru zregenerowanych przez napawanie łukowe elementów nawierzchni kolejowej nr WTWiO-ILK3a-5130/02/05
6. PN-EN 13231-3:2006 (U) Kolejnictwo -- Tor - Odbiór prac -- Część 3: Odbiór szlifowania, frezowania i strugania szyn w torze
7. pr Karty UIC 725 Postępowanie z wadami w szynach, I'2006
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru szyn kolejowych nr WTWiO-ILK3-5181-2/2004E.P obowiązujące od dnia 01.09.2004r.
9. Id4 (D-6) - Instrukcja o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów
10. Ustawa z dn. 7 lipca 1994 Prawo budowlane, Dz. U. Nr 89 poz.414
11. Ustawa z dn. 28 marca 2003 o transporcie kolejowym, Dz. U. nr 16, poz.94
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji, Dz. U. 172, poz. 1444
14. Instrukcja o sygnalizacji na PKP E-1 (Biuletyn PKP a Nr 30, poz.158 z dnia 28 lipca 1998r. z późniejszymi zmianami)
15. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów na PKP – R1 (Biuletyn PKP z 7 kwietnia 1998 r. Nr 11, poz. 31);

16. Instrukcja o technice pracy manewrowej Ir-9 (R34); (Biuletyn PKP PLK S.A. B Nr 01, poz.4 z dnia 5 maja 2005r.);
17. Instrukcja o sporządzaniu regulaminów technicznych Ir-3 (R-9) (Biuletyn PKP PLK S.A. B Nr 01, poz.12 z dnia 05 maja 2005r.)
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 sierpnia 2004r. W sprawie wykazu stanowisk bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego i warunków jakie powinny spełniać osoby zatrudnione na tych stanowiskach oraz prowadzący pojazdy kolejowe
19. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej (EBH-1a) obowiązująca na mocy uchwały nr 366 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 27 grudnia 2004 r.;

6. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Profile normatywne szyn: 60E1, 49E1, 60E2

Profile szyn stosowanych na PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.



Powierzchnia przekroju poprzecznego	:	62,92	cm ²
Masa 1 mb	:	49,39	kg/m
Moment bezwładności względem osi x-x,	Mx	1816	cm ⁴
Wskaźnik wytrzymałości względem główki	Wx ^E	240,2	cm ³
Wskaźnik wytrzymałości względem stopki	Wx ^S	247,4	cm ³
Moment bezwładności względem osi y-y	My	319,1	cm ⁴
Wskaźnik wytrzymałości względem osi y-y	Wy	51,0	cm ³

Wymiary wskaźnikowe:

A = 15,267 mm

B = 46.835 mm

Technical drawing of a mechanical part, showing dimensions and radii. The part is symmetrical about a vertical centerline (Y-Y) and a horizontal centerline (X-X). The overall width is 72, and the overall height is 172. The top section has a width of B and a height of 14.3. The middle section has a width of A and a height of 51. The bottom section has a width of Y and a height of 31.5. The part features several radii: R13, R3, R120, R35, R7, R300, R120, R40, R2, and R4. The part is divided into three main sections by horizontal centerlines X-X and Y-Y. The top section has a width of 72 and a height of 14.3. The middle section has a width of B and a height of 51. The bottom section has a width of A and a height of 31.5. The part features several radii: R13, R3, R120, R35, R7, R300, R120, R40, R2, and R4. The part is divided into three main sections by horizontal centerlines X-X and Y-Y.

Powierzchnia przekroju poprzecznego	:	76,70	cm ²
Masa 1 mb	:	60,21	kg/m
Moment bezwładności względem osi x-x,	Mx	3038,3	cm ⁴ ,
Wskaźnik wytrzymałości względem główki	Wx ^g	333,6	cm ³ ,
Wskaźnik wytrzymałości względem stopki	Wx ^s	375,5	cm ³
Moment bezwładności względem osi y-y	My	512,3	cm ⁴
Wskaźnik wytrzymałości względem osi y-y	Wy	68,3	cm ³

A = 20,456 mm

$$B = 52,053 \text{ mm}$$

Załącznik 2 Karta Reprofilacji Odcinka

KARTA REPROFILACJI

[illegible]

KARTA ODBIORU ROBÓT REPROFILACJI SZYN

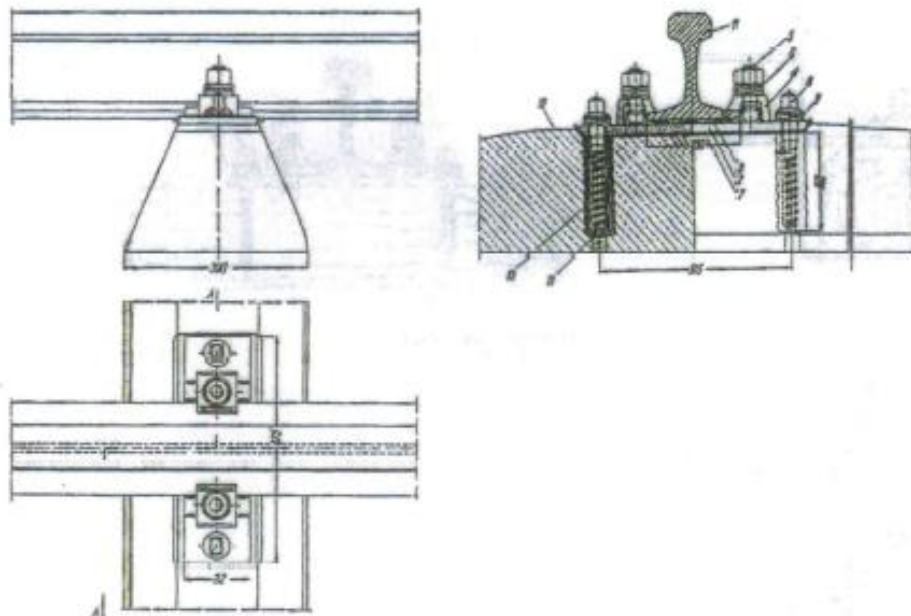
[illegible]

KARTA POMIARÓW

the same group.

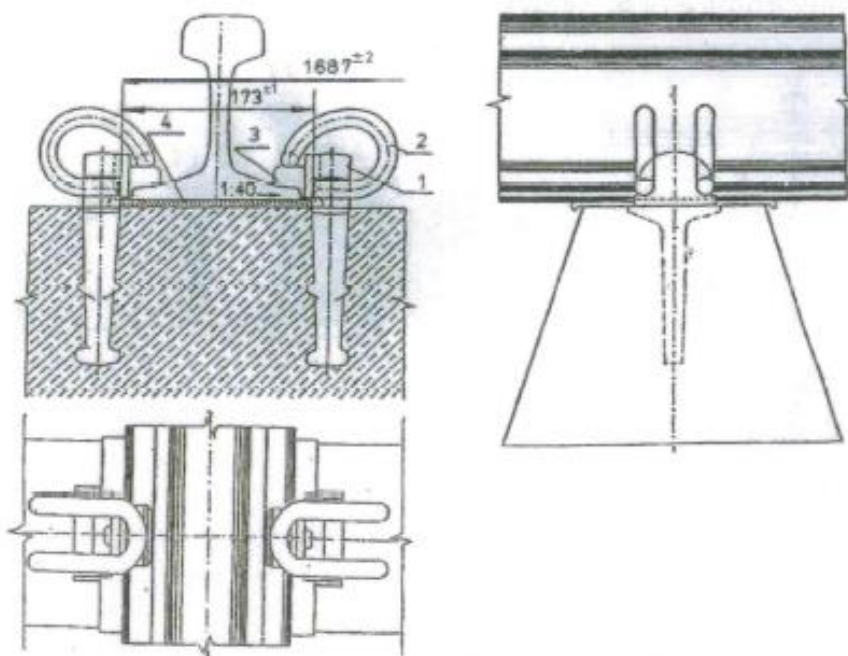
Załącznik 5 Dane o standardowych konstrukcjach nawierzchni.

ELEMENTY KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI



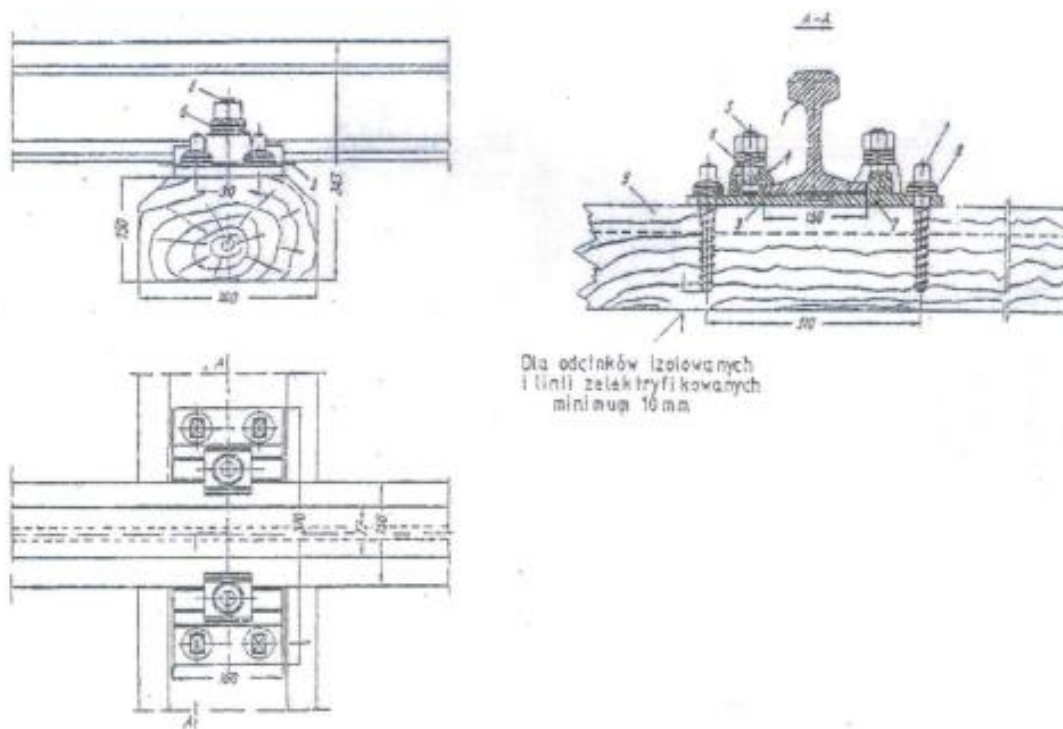
Rys.1 Przytwierdzenie typu K szyny UIC60 (60E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 1- szyna, 2- podkładka drewniana, 3- prętek drewniany, 4- łopka, 5- śruba stalowa z nakrętką, 6- pierścień sprężysty potrójny, 7- przekładka izolacyjna, 8- wkręt, 9- pierścień sprężysty podwójny, 10- dybel, 11- korek, 12- podkład betonowy.



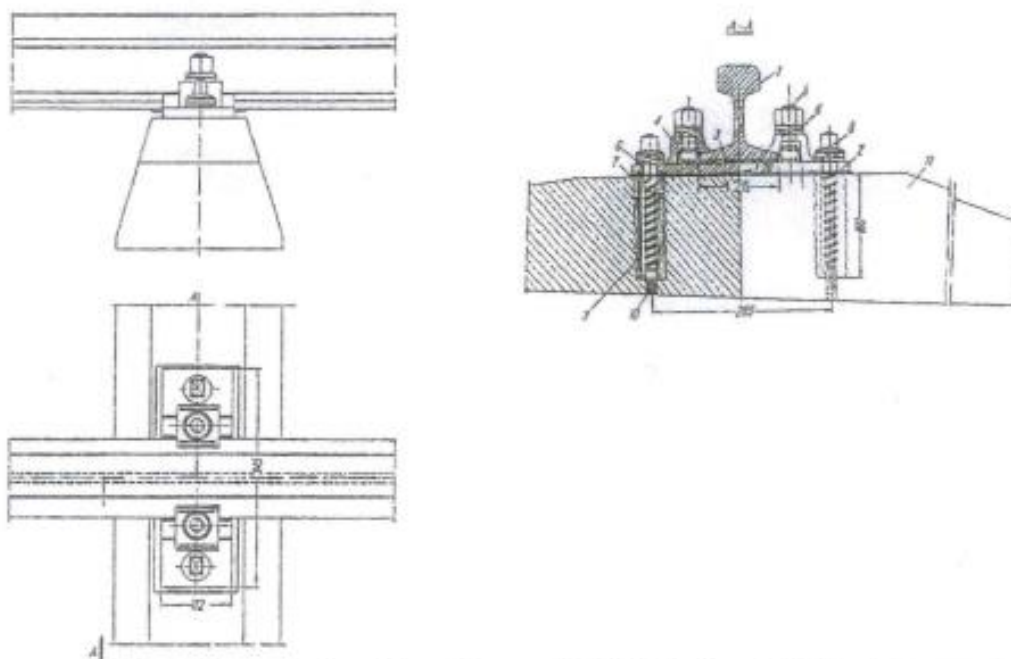
Rys.2 Przytwierdzenie typu SB szyny UIC60(60E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 1- kotwa, 2- łopka sprężysta, 3- elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4- przekładka podszynowa.



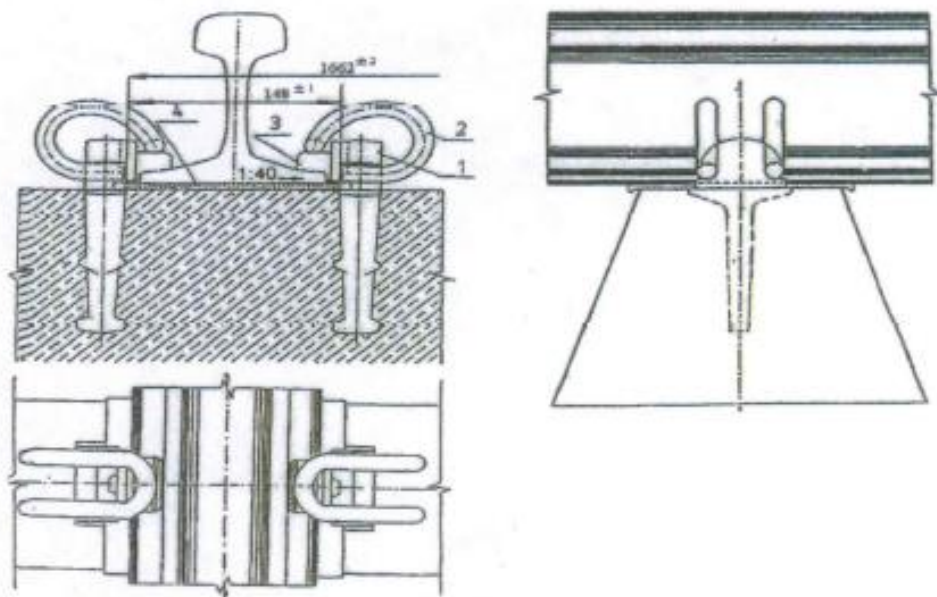
Dla odcinków izolowanych
i linii zelektryfikowanych
minimum 10 mm

Rys.3 Przytwierdzenie typu K szyny UIC60(60E1) do podkładów drewnianych
Oznaczenia: 1- szyna, 2- podkładka żebrowa, 3- przekładka podszynowa, 4- łapka, 5- śruba stopowa z nakrętką, 6- pierścień sprężysty potrójny, 7- wkręt, 8- pierścień sprężysty podwójny, 9- podkład drewniany.



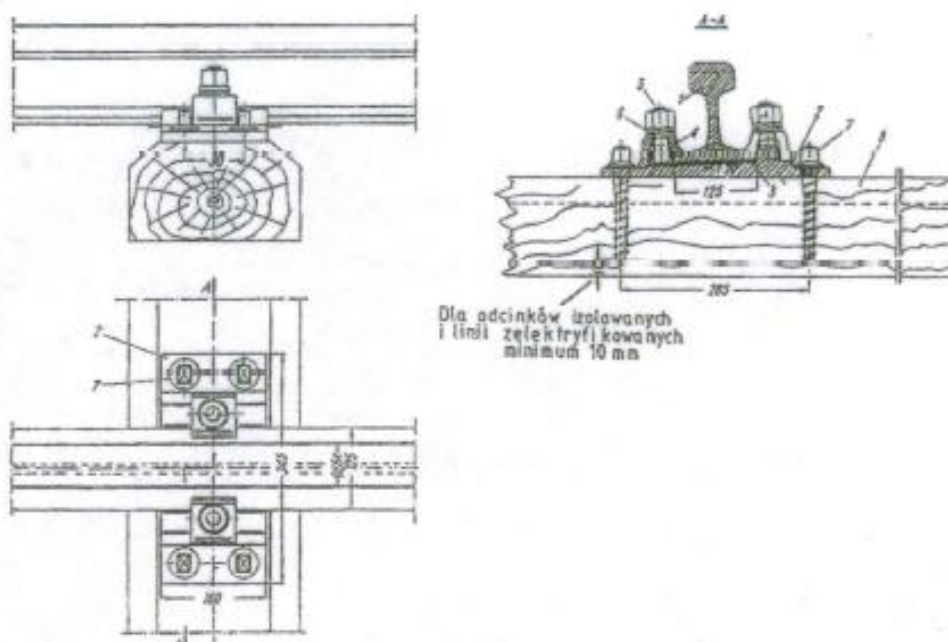
Rys.4 Przytwierdzenie typu K szyny S49(49E1) do podkładów betonowych
Oznaczenia: 1- szyna, 2- podkładka żebrowa, 3- przekładka podszynowa, 4- łapka, 5- śruba stopowa z nakrętką, 6- pierścień sprężysty podwójny, 7- przekładka podpodkładkowa, 8- wkręt, 9- dybel,

b- pierścień sprężysty podwójny, 7- przekładka podpodkładkowa, 8- wkręt, 9- dybel, 10-korek, 11- podkład betonowy.



Rys. 5 Przytwierdzenie typu SB szyny S49(49E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 2- łotwa, 3- łopka sprężysta, 4- elektroizolacyjna wkładka dachowa, 5- przekładka podosynowa.



Rys.6 Przytwierdzenie typu K szyny S49(49E1) do podkładów drewnianych

Oznaczenia: 1- szyna, 2- podkładka żebrowa, 3- przekładka podszynowa, 4- łopka, 5- śruba stopowa z nakrętką, 6- pierścień sprężysty podwójny, 7- wkręt, 8- podkład drewniany.