DBK-WKwD. 500.185.13.2014

Pomorska Kolej Metropolitalna S.A. 80-560 Gdańsk ul. Żaglowa 11 tel: +48 58 350 11 00 www.pkm-sa.pl

Załącznik do Decyzji Prezesa UTK
Nr DBK-WKwD. 500.185.13.2014
z dnia 28 listopada 2014 r.

PKM - 08

Instrukcja warunków technicznych budowy i utrzymania nawierzchni kolejowej

URZĄD TRANSPORTU KOLEJOWEGO
DEPARTAMENT
BEZPIECZEŃSTWA KOLEJOWEGO
Al. Jerozolimskie 134
02-305 W A R S Z A W A
tel.: 22 749 14 60 fax: 22 749 14 01

Regulacja wewnętrzna spełnia wymagania określone w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r.poz.1594 z późn. zm.) w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego

Gdańsk, czerwiec 2014 r.

Prezes Zarządu
Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A.
Krzysztof Rudziński

Wiceprezes Zarządu
Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A.
Tadeusz Heyda

INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO
UNIA EUROPEJSKA FUNDUSZ SPÓJNOŚCI
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko

Wpisana do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego, Sąd Rejonowy Gdańsk–Północ w Gdańsku, VII Wydział Gospodarczy KRS 0000365210, NIP 583-310-36-72, REGON 221037360, kapitał zakładowy: 94 769 000,00 zł zł wpłacony w całości

ZMIANY I UZUPEŁNIENIA

Nr kol.	Zmianę (uzupełnienie) wprowadzono		Dotyczy § ust.	Zmiana (uzupełnienie) obowiązuje od dnia	Data i czytelny podpis pracownika wnoszącego zmianę (uzupełnienie)
	rok	Nr decyzji Prezesa UTK			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**

Spis treści

ROZDZIAŁ I POSTANOWIENIA OGÓLNE 5
ROZDZIAŁ II KLASYFIKACJA LINII I TORÓW 10
§ 1. Kategorie linii 10
§ 2. Klasy techniczne torów 10
§ 3. Standardy konstrukcyjne 12
ROZDZIAŁ III WYMAGANIA TECHNICZNE UTRZYMANIA NAWIERZCHNI 13
§ 4. Nawierzchnia kolejowa 13
§ 5. Pochylenia poprzeczne szyn w torze 14
§ 6. Tor bezstykowy 14
§ 7. Tor klasyczny 15
§ 8. Tor w łukach 16
§ 9. Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów. 17
§ 10. Nawierzchnia żeberek ochronnych 18
§ 11. Nawierzchnia na przejazdach w poziomie szyn 19
§ 12. Nawierzchnia na obiektach inżynieryjnych 22
§ 13. Rozjazdy i skrzyżowania 25
§ 14. Nawierzchnia na wstawkach między rozjazdami 27
§ 15. Skrajnia budowli i rozstaw torów 27
§ 16. Kolejowe znaki drogowe 28
ROZDZIAŁ IV DIAGNOSTYKA NAWIERZCHNI 31
§ 17. Zasady prowadzenia diagnostyki nawierzchni 31
§ 18. Pomiary i ocena stanu toru 32
§ 19. Diagnostyka elementów nawierzchni 33
§ 20. Diagnostyka toru bezstykowego 36
§ 21. Diagnostyka rozjazdów i przyrządów wyrównaczych 36
§ 22. Diagnostyka przejazdów kolejowych i przejść dla pieszych 37
§ 23. Odbiory robót nawierzchniowych 37
ROZDZIAŁ V WARUNKI UTRZYMANIA TORU BEZSTYKOWEGO 39
§ 24. Warunki bezpiecznej eksploatacji toru bezstykowego 39
§ 25. Metryka toru bezstykowego 40
§ 26. Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie 41
§ 27. Sprawdzanie stateczności toru bezstykowego 42
ROZDZIAŁ VI WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT TOROWYCH 44
§ 28. Zakres i zasady prowadzenia konserwacji nawierzchni 44
§ 29. Roboty utrzymania nawierzchni 45
§ 30. Zabezpieczenie pękniętej szyny 46
§ 31. Wymiana złączek 47
§ 32. Dokręcanie śrub i wkrętów 48
§ 33. Regulacja szerokości toru 49
§ 34. Smarowanie złączek, szyn oraz części rozjazdowych 49
§ 35. Konserwacja złączy izolowanych 50
§ 36. Warunki termiczne wykonywania robót w torze bezstykowym 51
§ 37. Wymiana szyn w torze bezstykowym 52
§ 38. Regulacja sił podłużnych w torze bezstykowym 54
§ 39. Naprawa ostateczna pękniętej szyny 55
§ 40. Regeneracja elementów stalowych nawierzchni 56
§ 41. Wymiana pojedynczej szyny 56
§ 42. Regulacja luzów 57
§ 43. Wymiana pojedynczych podkładów 58
§ 44. Usuwanie nierówności pionowych toru 59

§ 45. Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej 59
§ 46. Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki 60
§ 47. Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów 61
§ 48. Niszczenie roślinności 62
§ 49. Konserwacja znaków drogowych 62
§ 50. Przygotowanie toru do warunków zimowych 63
§ 51. Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur 64
§ 52. Utrzymanie rozjazdu 64
ROZDZIAŁ VII WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRZY UTRZYMANIU NAWIERZCHNI 66
§ 53. Osłonięcie miejsca robot 66
§ 54. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót torowych . ..72
ZAŁĄCZNIKI 88
Załącznik nr 1: PRZEKROJE POPRZECZNE NAWIERZCHNI I PODTORZA 89
Załącznik nr 2: STANDARDY KONSTRUKCYJNE NAWIERZCHNI DLA TORÓW KLASY 2 92
Załącznik nr 3 ELEMENTY KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI 93
Załącznik nr 4 CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE SZYN 94
Załącznik nr 5 TYPY PODKŁADÓW, PODROZJAZDNIC I MOSTOWNIC .. ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA 98
Załącznik nr 6 WYMAGANIA TECHNICZNE PODSYPKI 103
Załącznik nr 7 WARUNKI EKSPLOATACJI TORU BEZSTYKOWEGO 105
Załącznik nr 8 ŁĄCZENIE SZYN W TORZE KLASYCZNYM 128
Załącznik nr 9 ZŁĄCZA SZYNOWE IZOLOWANE KLEJONO-SPRĘŻONE 131
Załącznik nr 10 SPAWANIE ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW 135
Załącznik nr 11 ZNAKI DROGOWE 139
Załącznik nr 12 DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI W MIERZONYCH PARAMETRACH UKŁADU TOROWEGO ZAPEWNIAJĄCE SPOKOJNOŚĆ JAZDY 144
Załącznik nr 13 KRYTERIA OCENY STANU NAWIERZCHNI 145
Załącznik nr 14 ZASADY ODBIORÓW ROBÓT 153
Załącznik nr 15 ZABEZPIECZENIE PĘKNIĘTEJ LUB USZKODZONEJ SZYNY ... 157
Załącznik nr 16 WARUNKI REGENERACJI ELEMENTÓW STALOWYCH 162

ROZDZIAŁ I
POSTANOWIENIA OGÓLNE

1. Niniejsza instrukcja odnosi się do torów linii kolejowych normalnotorowych i ustalają wymagania w zakresie utrzymania nawierzchni dla zapewnienia bezpiecznych warunków eksploatacji z parametrami techniczno-eksploatacyjnymi określonymi dla danej linii.
2. Niniejsza instrukcja jest realizacją postanowień aktów prawnych, a w szczególności :
   1) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2013r. poz.1463 z późniejszymi zmianami), zwanej dalej *„Prawem budowlanym"*,
   2) dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2013r. poz.1463 z późniejszymi zmianami), zwanej dalej *„Prawem budowlanym"*,
   3) ustawy z dnia 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym *(tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1594 z późn. zm.),*
   4) rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151, poz. 987) zwanego dalej *„rozporządzeniem MTiGM*
   5) rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 33, poz.144).
3. Niniejsza instrukcja obowiązuje pracowników jednostek organizacyjnych Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. , przewoźników kolejowych wykonujących przewozy na liniach zarządzanych przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. oraz pracowników przedsiębiorstw wykonujących prace torowe związane z utrzymaniem nawierzchni na zlecenie Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.a. w zakresie odpowiadającym wykonywanym przez nich funkcjom.
4. Pod pojęciem:
   1) zarządca infrastruktury - rozumie się podmiot wykonujący działalność polegającą na zarządzaniu infrastrukturą kolejową na zasadach określonych w ustawie o transporcie kolejowym,
   2) wykonawcza jednostka organizacyjna - rozumie się wydzieloną terytorialnie strukturę organizacyjną Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A., której celem jest utrzymywanie eksploatowanych linii kolejowych w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy,
   3) wykonawcza komórka organizacyjna - rozumie się wydzieloną terytorialnie strukturę organizacyjną wykonawczej jednostki organizacyjnej, której celem jest utrzymywanie eksploatowanych linii kolejowych w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy,
   4) prawo budowlane – rozumie się wymagania określone w ustawie z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 243 poz. 1623 z późniejszymi zmianami),

5) warunki techniczne – rozumie się wymagania techniczne określone w przepisach szczegółowych podejmowanych przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.a.

6) parametry techniczno-eksploatacyjne – rozumie się ustalone przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. dla danej linii kolejowej parametry określające: maksymalną dopuszczalną prędkość eksploatacyjną pojazdów kolejowych, ich maksymalne dopuszczalne naciski osi, obciążenie przewozami (Gg/rok) lub brutto na rok (Tg/rok) oraz skrajnię budowli,

7) spokojność jazdy – rozumie się jazdę pociągu po torze kolejowym, którego parametry geometryczne dla określonej prędkości nie powodują drgań na skutek przyśpieszeń wpływających niekorzystnie na pasażera,

8) pojazd kolejowy – rozumie się pojazd dostosowany do poruszania się na własnych kołach po torach kolejowych,

9) linia kolejowa – rozumie się tory kolejowe wraz z zajętymi pod nie gruntami oraz przyległy pas gruntu, a także budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego wraz z zajętymi pod nie gruntami,

10) tor kolejowy – rozumie się dwa toki szynowe ułożone w ustalonej odległości stanowiące podstawowy układ nośny nawierzchni kolejowej, których układ geometryczny przystosowany jest do bezpiecznego ruchu pojazdów kolejowych z prędkościami i naciskami określonymi parametrami techniczno - eksploatacyjnymi. Tor z szynami normatywnej długości połączonymi łubkami lub z szynami spawanymi (zgrzewanymi) o długościach większych od normatywnych ale mniejszych od 180 m jest torem klasycznym, zaś tor z szynami spawanymi (zgrzewanymi) o długościach 180 m i większych jest torem bezstykowym,

11) żeberko ochronne – rozumie się tor zakończony kozłem oporowym służący do zabezpieczenia drogi przebiegu dla pociągów od najechania z boku przez inne pociągi lub pojazdy kolejowe,

12) rozjazd kolejowy – rozumie się specjalną konstrukcję torową wykonaną z szyn kolejowych, umożliwiającą przejazd pojazdów kolejowych z jednego toru na drugi z określoną prędkością,

13) nawierzchnia kolejowa- rozumie się konstrukcję przystosowaną do przenoszenia na grunt obciążeń stałych i ruchomych związanych z ruchem pojazdów kolejowych, składającą się z toru lub rozjazdu, po którym poruszają się pojazdy kolejowe, elementów podporowych, elementów przytwierdzających i złączek oraz podsypki; zamiast podkładów i podsypki, mogą być stosowane alternatywne niekonwencjonalne typy nawierzchni,

14) utrzymanie nawierzchni kolejowej - rozumie się działania związane z procesem diagnozowania jej stanu, konserwacją, remontami i modernizacją,

15) proces diagnostyczny - rozumie się działalność związaną z: planowaniem, przygotowaniem, realizacją badań, pomiarów i kontroli, analizą techniczną elementów konstrukcyjnych nawierzchni, podtorza i obiektów inżynieryjnych, oceną ich stanu technicznego oraz formułowaniem wniosków dotyczących warunków eksploatacyjnych,

16) gradient szerokości toru – rozumie się wartość zmiany szerokości toru na długości 1m, która wyrażana jest w (mm/m),

17) wichrowatość – rozumie się stosunek różnic wysokości toków szynowych w dwóch sąsiednich przekrojach do odległości między tymi przekrojami, który wyrażany jest w (mm/m) lub (‰),

17) konserwacja nawierzchni kolejowej- rozumie się usuwanie usterek i wykonywanie drobnych robót w nawierzchni

18) remont nawierzchni kolejowej - rozumie się wykonywanie robót mających na celu utrzymanie sprawności technicznej, zapobieganie postępującej degradacji oraz przywrócenie sprawności technicznej określonej parametrami techniczno-eksploatacyjnymi poprzez wymianę podstawowych elementów konstrukcyjnych w standardzie określonym dla danej klasy toru ,

19) modernizacja nawierzchni kolejowej- rozumie się wykonywanie robót umożliwiających zmianę warunków użytkowania linii kolejowej poprzez przystosowanie jej do wyższych parametrów techniczno-eksploatacyjnych,

20) odcinek jednorodny - rozumie się odcinek toru, na długości którego szyny i podkłady są tego samego typu a podsypka tej samej klasy, o zbliżonym czasie eksploatacji; przy określaniu odcinków jednorodnych pomija się wstawki szynowe i inne niejednorodności materiałowe, których łączna długość nie przekracza 30% długości odcinka, a pojedyncze nieciągłości w rodzaju materiałów nawierzchniowych nie występują na długości większej niż 30 m,

21) diagnosta - rozumie się pracownika wykonawczej jednostki organizacyjnej posiadającego odpowiednie uprawienia zgodne z prawem budowlanym, mającego w zakresie obowiązków prowadzenie pomiarów, interpretację uzyskanych wyników i określanie warunków bezpiecznej eksploatacji linii kolejowej,

22) kierownik robót - rozumie się pracownika nadzoru posiadającego uprawnienia do kierowania robotami na linii kolejowej zgodne z prawem budowlanym,

23) pojazd specjalny – rozumie się pojazdy kolejowe, których budowa zezwala na włączenie do składu pociągu przy zachowaniu określonych warunków (miejsce ustawienia w składzie pociągu, prędkość jazdy itp.), przeznaczone do prac remontowo-budowlanych , ratunkowych i inne,

24) pojazd pomocniczy – rozumie się pojazdy kolejowe, których budowa nie pozwala na włączanie do składu pociągu, np. wózki motorowe, maszyny do robót budowlanych, pojazdy drogowo-szynowe i inne,

25) maszyna do robót torowych – rozumie się maszynę jedno lub wieloczynnościową poruszającą się po torze kolejowym, której konstrukcja przystosowana jest do wykonywania prac związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,

26) urządzenie do robót torowych – rozumie się urządzenie jedno lub wieloczynnościowe nie poruszające się po torze kolejowym, którego konstrukcja jest przystosowana do wykonywania prac związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,

27) sprzęt zmechanizowany – rozumie się sprzęt jednoczynnościowy z napędem, służący do wykonywania prostych czynności związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,

28) narzędzia ręczne i sprzęt pomocniczy - rozumie się elementy nie stanowiące stałego wyposażenia sprzętu zmechanizowanego a stosowane przy wykonywaniu robót, takie jak: podbijaki do podkładów, wiertarki ręczne, kleszcze do szyn i podkładów, klucze do śrub i wkrętów, wózki robocze ręczne, podnośniki torowe i podobne narzędzia ręczne oraz inne urządzenia pomocnicze,

29) temperatura neutralna - rozumie się temperaturę szyny toru bezstykowego, przy której na określonym odcinku toru kolejowego nieobciążonego ruchem nie występują w szynie siły podłużne,

30) eksperckie systemy komputerowe – rozumie się programy komputerowe dopuszczone przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. do stosowania dla wspomagania procesów decyzyjnych.

5. Utrzymanie nawierzchni kolejowej ma na celu zapewnienie bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów z dopuszczalnymi naciskami i prędkością.
Do podstawowych zadań utrzymania nawierzchni kolejowej należy:

1) utrzymanie nawierzchni kolejowej w granicach norm, standardów konstrukcyjnych, dopuszczalnych odchyłek,

2) zapewnienie osiągnięcia okresów trwałości elementów nawierzchni,

3) ograniczanie oddziaływań nie związanych z prowadzonym ruchem pociągów, a przyczyniających się do powstawania i narastania usterek,

4) systematyczne usuwanie usterek w nawierzchni, w pierwszej kolejności usterek przekraczających dopuszczalne odchyłki dla ustalonej prędkości,

5) przeciwdziałanie powstawaniu w nawierzchni stanów zagrażających bezpieczeństwu ruchu.

6. Roboty utrzymania nawierzchni kolejowej należy prowadzić systematycznie w całym okresie jej użytkowania.

7. Zakres utrzymania nawierzchni kolejowej obejmuje:

1) systematyczny nadzór nad jej stanem technicznym,

2) diagnostykę,

3) konserwację,

4) wykonywanie remontów i modernizacji.

8. Czynności nadzoru nad stanem technicznym i utrzymaniem nawierzchni kolejowej w zakresie ustalonym w odrębnych instrukcjach oraz regulaminach wydanych przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A., sprawują pracownicy Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. posiadający uprawnienia zgodne z prawem budowlanym. W trakcie wykonywania czynności nadzoru i robót związanych z utrzymaniem nawierzchni należy przestrzegać postanowień niniejszej instrukcji oraz obowiązujących rozporządzeń, przepisów, instrukcji i zarządzeń dotyczących użytkowania linii kolejowych.

9. Elementy konstrukcyjne stosowane w nawierzchni kolejowej powinny:

1) być dostosowane do typów nawierzchni dopuszczonych do stosowania na liniach zarządzanych przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.,

2) odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, zatwierdzonym warunkom technicznym oraz standardom technicznym klasy toru w jakiej są stosowane.

3) posiadać świadectwa dopuszczenia do eksploatacji wydane przez Urząd Transportu Kolejowego / zezwolenia na dopuszczenie do eksploatacji (d. Główny Inspektorat Kolejnictwa) lub dokumenty Unii Europejskiej, opatrzone deklaracjami WE.

ROZDZIAŁ II
KLASYFIKACJA LINII I TORÓW

§ 1.
Kategorie linii

1. Linie kolejowe zarządzane przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. kwalifikowane są do jednej z trzech kategorii.

2. Zakwalifikowanie linii do danej kategorii wymaga spełnienia przynajmniej jednego z kwalifikacyjnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych podanych w tablicy

Tablica 1

Kwalifikacyjne wartości parametrów techniczno-eksploatacyjnych

Typ linii	**Prędkość**	**Nacisk osi lokomotywy**	**Nacisk osi wagonu**	**Nacisk osi zespołu trakcyjnego**
P120	120 km/h	18,0 t	18,0 t	18,0 t
M120	120 km/h	22,5 t	18,0 t	20,0 t
T80	80 km/h	22,5 t	18,0 t	20,0 t

3. Decyzję o zakwalifikowaniu linii do danej kategorii lub zmianie kategorii linii istniejących, podejmuje Pomorska Kolej Metropolitalna S.A.

4. Linie kolejowe w zależności od kategorii, do jakiej zostały zakwalifikowane, powinny posiadać przekroje poprzeczne nawierzchni i podtorza zgodne z przedstawionymi w załączniku 1.

§ 2.
Klasy techniczne torów

1. Tory na szlakach oraz tory główne i główne dodatkowe na stacjach kwalifikuje się do jednej z sześciu klas technicznych zwanych dalej klasami, do których przypisany jest wymagany standard konstrukcyjny nawierzchni oraz określone parametry techniczno-eksploatacyjne.
2. O zakwalifikowaniu toru do jednej z sześciu klas decydują:
   1) dopuszczalna prędkość pociągu określonego rodzaju,
   2) nacisk osi lokomotywy w pociągu, dla którego przyjęto dopuszczalną prędkość,
   3) nacisk osi wagonów w pociągu, dla którego przyjęto dopuszczalną prędkość,
   4) obciążenie przewozami.

Kryteria klasyfikacji zawiera tablica 2, przy czym wartości parametrów należy przyjmować według rzeczywistych wartości prędkości pociągów i nacisków osi pojazdów kolejowych kursujących po rozpatrywanym torze.

Decyzję o zakwalifikowaniu toru do danej klasy podejmuje Pomorska Kolej Metropolitalna S.A.

Tablica 2

Kryteria klasyfikacji torów głównych

Klasy torów	Dopuszczalna prędkość pociągów [km/h]	Dopuszczalny nacisk osi		Obciążenie przewozami [Tg/rok]
		lokomotywy [kN]	wagonów [kN]	
2	80 100 120	221 210 205	221 205 190	16 – 25

Uwaga: Podane dopuszczalne naciski osi taboru odnoszą się do wytrzymałości nawierzchni o standardzie odpowiadającym danej klasie torów (nie mają zastosowania do obiektów inżynieryjnych).

3. Tor zakwalifikowany do danej klasy powinien posiadać konstrukcję nawierzchni odpowiadającą standardom przypisanym do danej klasy lub wyższej. W przypadku, gdy konstrukcja nawierzchni odpowiada wymogom standardu niższej klasy niż ta, do jakiej został zakwalifikowany tor, dopuszcza się, do czasu najbliższego remontu - naprawy głównej, pozostawienie toru w klasie niższej, pod warunkiem zapewnienia na nim parametrów techniczno-eksploatacyjnych wymienionych w ust.2.

4. W przypadku braku możliwości dostosowania konstrukcji nawierzchni kwalifikowanego toru do wymaganych standardów lub uzyskania wymaganych odchyłek dopuszczalnych, dopuszcza się na odcinkach linii, nie krótszych od długości jednego szlaku, zakwalifikowanie toru do niższej klasy. Zmiana klasy toru powinna być podjęta w takim terminie, aby możliwe było uwzględnienie w rozkładzie jazdy pociągów zmiany parametrów techniczno-eksploatacyjnych.

5. W przypadku, gdy planowane warunki eksploatacyjne wymagają zmiany klasy toru na wyższą, podwyższenie takie jest możliwe wyłącznie po uprzednim przystosowaniu standardu konstrukcji do przewidzianej klasy torów.

§ 3.

Standardy konstrukcyjne

1. Standard konstrukcyjny nawierzchni określa minimalne wymagania techniczne dla materiałów konstrukcyjnych dla danej klasy torów, to jest: typ szyn, podkładów i przytwierdzeń, maksymalny rozstaw podkładów oraz minimalną grubość warstwy podsypki pod podkładem, a także parametry techniczne wymienionych materiałów.
2. W każdej klasie torów dopuszcza się stosowanie kilku równorzędnych standardów konstrukcyjnych.
3. Standardy konstrukcji nawierzchni przedstawione są w załączniku 2.
4. W nawierzchni bocznych torów stacyjnych, obok materiałów odpowiadających standardom torów klasy piątej, dopuszcza się stosowanie odzyskanych materiałów nawierzchniowych dostosowanych do warunków użytkowania tych torów.

ROZDZIAŁ III
WYMAGANIA TECHNICZNE UTRZYMANIA NAWIERZCHNI

§ 4.
Nawierzchnia kolejowa

1. Nawierzchnia kolejowa w okresie użytkowania powinna stanowić stabilną i trwałą konstrukcję odpowiednio połączonych części składowych, zapewniającą bezpieczny ruch pojazdów kolejowych.
2. Elementy składowe nawierzchni kolejowej stanowią: szyny, podkłady, podrozjazdnice, złączki, rozjazdy, przyrządy wyrównawcze, kozły oporowe oraz podsypka; zamiast podkładów i podsypki, mogą być stosowane alternatywne niekonwencjonalne typy nawierzchni.
3. Rysunki konstrukcyjne nawierzchni z szyn 60E1 i 49E1 przedstawiono w załączniku 3. W torach 2 można stosować szyny (wstawki) o długościach mniejszych od standardowych, lecz nie krótszych niż 50% długości standardowej.
4. Przy wykonywaniu napraw szyn w torze, dopuszcza się stosowanie szyn nie krótszych od 6 m na liniach o dopuszczalnej prędkości maksymalnej mniejszej od 140 km/h.
5. Charakterystyki techniczne szyn przedstawiono w załączniku 4.
6. Podkłady powinny być ułożone prostopadle do osi toru z dopuszczalnym odchyleniem od prostopadłości do 20 mm. Rozstaw podkładów określony jest standardem konstrukcyjnym nawierzchni. Odchylenia od wymaganego rozstawu nie mogą przekraczać 20 mm pod warunkiem, że liczba podkładów na 1 km wynika z określonego rozstawu w standardzie konstrukcyjnym nawierzchni.
7. Podstawowe typy podkładów kolejowych, podrozjazdnic i mostownic i ich charakterystyki przedstawiono w załączniku 5.
8. W torach na stacjach oraz na całej długości torów na szlakach powinny być stosowane podkłady jednego rodzaju. Minimalna długość odcinka toru z jednym rodzajem podkładów nie powinna być krótsza od 1,0 km - w torach klasy 2.

   Dopuszcza się odstępstwo od powyższego warunku w przypadkach:

   a) ułożenia w torze na podkładach betonowych podkładów drewnianych w łukach o promieniach mniejszych niż 250 m oraz w miejscach, gdzie wymagane są odbojnice lub prowadnice,
   b) układania mostownic na mostach bez podsypki,
   c) w innych uzasadnionych przypadkach za zgodą Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A.

9. Stosowanie na odcinku linii różnych typów podkładów betonowych jest dopuszczalne pod warunkiem, że mieszczą się one w tym samym standardzie konstrukcyjnym nawierzchni i są dostosowane do tego samego rodzaju przytwierdzenia.
10. Wymagania techniczne, jakie powinna spełniać podsypka kolejowa przedstawiono w załączniku 6.
11. Zmiana rodzaju podsypki (mieszcząca się jednak w określonym standardzie konstrukcyjnym nawierzchni), jest możliwa tylko w miejscu zmiany rodzaju podkładów (np. przejścia z podkładów betonowych na drewniane).

§ 5.
Pochylenia poprzeczne szyn w torze

1. Pochylenia szyn w płaszczyźnie pionowej skierowane do osi toru, powinny wynosić:

1) 1:40 w torach z szynami typu 60E1 na podkładach betonowych i drewnianych oraz w torach z szynami 49E1 na podkładach betonowych,
2) 1:20 w torach z szynami 49E1 na podkładach drewnianych.

2. Pochylenie szyn w okresie eksploatacji toru nie powinno być mniejsze od 1:60 i większe od 1:12.
3. Przejście od szyn z pochyleniem 1: ∞ w rozjeździe do pochylenia szyn w torze powinno być wykonane przed i za rozjazdem wg następujących zasad:

1) przejście do pochylenia 1:20 należy wykonać za pomocą podkładek o pochyleniu 1:40 ułożonych w miejscach wskazanych na planie ogólnym rozjazdu,
2) przejście do pochylenia 1:40 należy wykonać za pomocą zespołu podkładek rozjazdowych wyszczególnionych w dokumentacji rozjazdu i ułożonych w miejscach w niej wskazanych.

4. W przypadku, gdy długość odcinka toru pomiędzy rozjazdami nie przekracza 30 m, szyny na tym odcinku układa się bez pochylenia na podkładkach rozjazdowych. Przypadek ten nie dotyczy odcinków toru pomiędzy rozjazdami z pochyleniem toków szynowych.
5. Nie należy wykonywać zmian pochylenia szyn w złączach na długości łubków oraz miejscach spawania (zgrzewania) szyn.

§ 6.
Tor bezstykowy

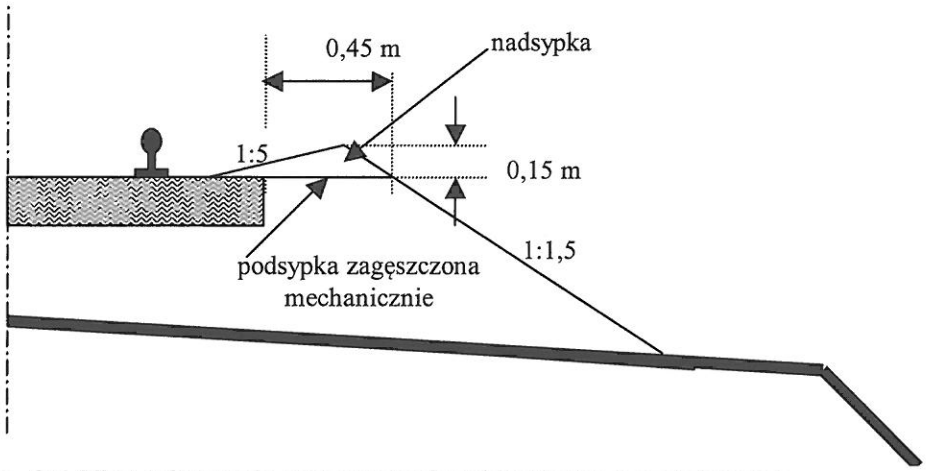
1. Tor bezstykowy można budować na odcinkach linii, które pozwalają na zachowanie warunków technicznych określonych w odpowiednim rozporządzeniu właściwego ministra.

2. Do budowy torów bezstykowych w torach na szlakach i głównych zasadniczych na stacjach należy stosować szyny nieotworowane od dł. 25 lub 30m. Łączenia szyn powinny być wykonywane metodą zgrzewania, spawania termitowego lub inną metodą dopuszczoną do stosowania przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.

3. Przytwierdzanie szyn toru bezstykowego do podkładów należy wykonywać w przedziale temperatur szyny (+15°C do +30°C). W tym zakresie temperatur powinna być też utrzymywana temperatura neutralna przez cały okres eksploatacji toru bezstykowego.

4. Nawierzchnia toru bezstykowego musi spełniać następujące warunki:

   1) szerokość pryzmy podsypki tłuczniowej, niezależnie od kategorii linii, powinna wynosić co najmniej 0,45 m od czoła podkładów; w przypadku nie stosowania maszynowego zagęszczania podsypki, należy wykonać nadsypkę zgodnie z rysunkiem 3.1,



Rys. 3.1 Ukształtowanie pryzmy podsypki w torze bezstykowym.

   2) przytwierdzenie sprężyste powinno zapewnić docisk jednej łapki do szyny siłą minimum 8 kN.

§ 7.
Tor klasyczny

1. Szyny w torze klasycznym połączone są za pomocą złącz:

   1) podpartych na podzłączowych podwójnych podkładach drewnianych z połączeniem szyn łubkami i czterema śrubami łubkowymi,

   2) wiszących przy nominalnym rozstawie podkładów z połączeniem szyn łubkami wzmocnionymi i sześcioma śrubami łubkowymi.

2. Rysunki konstrukcyjne złącz przedstawiono w załączniku 8.

3. W złączach toru klasycznego powinny być zachowane luzy umożliwiające wydłużanie się szyn pod wpływem zmian temperatury. Wartości wymaganych luzów w czasie łączenia szyn lub regulacji luzów w stykach podano w załączniku 8.
4. W tokach wewnętrznych torów klasycznych położonych w łukach należy stosować szyny skrócone o skrótach będących wielokrotnościami 45 mm lub 40 mm. W nowych szynach skróconych obowiązują nominalne skrócenia: 45-90-135-180 mm.
5. Styki szyn w torze na prostej powinny leżeć na linii prostopadłej do osi toru, a w łukach - w linii promienia łuku. Odchylenia od tych zasad nie mogą przekraczać 20 mm w torze prostym, lub połowę wartości skrócenia pojedynczej szyny w torze w łuku.
6. Łączenie szyn typów 60E1 i 49E1 powinno być wykonane za pomocą szyn przejściowych. Rysunek konstrukcyjny szyny przejściowej przedstawiono w załączniku 8. Do połączeń innych typów szyn oraz w czasie wykonywania robót wymiany nawierzchni, dopuszcza się stosowanie łubków przejściowych.
7. Zmianę rodzaju podkładów i podsypki w torze klasycznym można wykonać w odległości nie mniejszej niż 6 m od złącza szynowego (nie dotyczy to złącz podpartych na podkładach drewnianych w torze na podkładach betonowych).
8. Jeżeli tor ułożony jest na podkładach betonowych, to z obu stron rozjazdu na podrozjazdnicach drewnianych należy ułożyć odcinki toru o minimalnej długości 15 m na podkładach drewnianych.
9. Jeżeli tor ułożony jest na podkładach drewnianych, to z obu stron rozjazdu na podrozjazdnicach betonowych należy ułożyć odcinki toru o minimalnej długości 6 m na podkładach betonowych lub specjalnych podrozjazdnicach betonowych.
10. W drogach zwrotnicowych należy stosować jeden rodzaj podkładów i podrozjazdnic (drewniane lub betonowe).

§ 8.
Tor w łukach

1. Tor w łuku powinien być dostosowany do prędkości eksploatacyjnej poprzez zachowanie odpowiednich wartości przechyłki, długości krzywych przejściowych i ramp przechyłkowych.
2. W torach położonych w łukach o promieniach 800 m i mniejszych oraz na całej krzywej przejściowej stycznej do łuku o promieniach 800m i mniejszych, należy stosować:
   1) szyny o wytrzymałości $R_m \geq 1100$ MPa ze stali stopowej lub obrabiane cieplnie.

3. W uzasadnionych przypadkach, w torach głównych zasadniczych i szlakowych położonych w łukach o promieniach 300 m i mniejszych, przy szynie wewnętrznej powinno się układać prowadnice z szyn starych użytecznych lub kształtowników stalowych.

4. Prowadnice powinny być ułożone w torze z zachowaniem następujących zasad:

   1) szerokość żłobka pomiędzy powierzchnią prowadzącą prowadnicy, a powierzchnią boczną główki szyny toku wewnętrznego powinna wynosić 60 mm z dopuszczalnymi odchyłkami +5 mm, -3 mm,

   2) prowadnice powinny być układane na całej długości łuku wraz z krzywymi przejściowymi i wydłużeniem ich co najmniej o 2,0 m na przyległe odcinki toru,

   3) końce prowadnic z obu stron na długości 0,3 m powinny być odgięte pod kątem 30^{O} do wewnątrz toru,

   4) w torach położonych w łukach o promieniach 250 m ÷ 160 m, odległość prowadzącej krawędzi prowadnicy od bocznej krawędzi tocznej szyny toku zewnętrznego, przy nie przekraczaniu dopuszczalnych odchyłek +5 mm –3 mm, powinna wynosić odpowiednio:

      a) 1385 mm przy szerokości toru 1445 mm (200m ≤ R < 250 m),

      b) 1390 mm przy szerokości toru 1450 mm (180m ≤ R < 200m),

      c) 1395 mm przy szerokości toru 1455 mm (160m ≤ R < 180m).

§ 9.

Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów

1. Nawierzchnia na szlakach i stacjach, na których stosowane będą obwody kontroli niezajętości torów i rozjazdów powinna być tak układana, aby rezystancja toru zapewniała poprawną pracę urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Dla odcinków izolowanych i bezzłączowych obwodów torowych, minimalna oporność podtorza mierzona w najniekorzystniejszych warunkach eksploatacyjnych wynosi 1 Ωkm.

2. W celu zachowania wymagań określonych w ust. 1, przy budowie i utrzymaniu odcinków izolowanych należy stosować:

   1) złącza izolowane,

   2) podsypkę tłuczniową o grubości nie mniejszej niż 0,20 m; górna powierzchnia podsypki powinna znajdować się 0,05 m poniżej dolnej powierzchni stopki szyny.

   3) podkłady lub podrozjazdnice drewniane (zalecane z drewna twardego), nasycone, z nie przewierconymi na wylot otworami na wkręty, o rezystancji nie mniejszej niż 50

kΩ w najniekorzystniejszych warunkach eksploatacyjnych, w pojedynczych przypadkach dopuszcza się wartość rezystancji nie mniejszą niż 1,0 kΩ.

4) podkłady lub podrozjazdnice strunobetonowe lub stalowe (Y) przystosowane dla potrzeb obwodów torowych i trakcji elektrycznej.

3. Nawierzchnia na długości odcinka izolowanego powinna być właściwie odwadniana.
4. Na długości odcinków izolowanych nie należy stosować opórek przeciwpełznych.
5. Przy przyłączaniu przewodów i kabli od urządzeń srk i trakcyjnych (sieci powrotnej) do szyn należy przestrzegać następujących zasad:
   1) otwory o średnicy maksymalnej do 20 mm mogą być wykonywane jedynie w osi obojętnej szyny,
   2) przewody pomiędzy tokami szyn powinny być układane na podkładach,
   3) zabronione jest przyłączanie przewodów i kabli do stopki szyn przez spawanie lub lutowanie.
6. W odcinkach izolowanych (nie objętych system liczników osi) należy wykonywać złącza klejono – sprężone. Rysunki konstrukcyjne złącz izolowanych przedstawiono w załączniku 9. Sposób wykonania i odbioru złącz izolowanych w torze określają obowiązujące warunki techniczne.
7. Złącza klejono - sprężone powinny być wykonywane bezpośrednio w torze lub w trakcie montażu przęseł szynowych i rozjazdów w bazach montażowych. Dopuszcza się stosowanie złączy prefabrykowanych wykonywanych w zakładach produkcyjnych i łączonych z przyległymi torami za pomocą technik dopuszczonych do stosowania przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.

§ 10.
Nawierzchnia żeberek ochronnych

1. Tor każdego żeberka ochronnego powinien być zakończony kozłem oporowym.
2. Nawierzchnia torów żeberek ochronnych powinna mieć taki sam standard konstrukcyjny jak nawierzchnia w torze przed żeberkiem ochronnym. Dopuszcza się stosowanie konstrukcji nawierzchni jak dla toru o jedną klasę niższą.
3. W torach mogą być stosowane następujące rodzaje kozłów oporowych:
   1) stalowe szynowe lub wykonane z kształtowników,
   2) betonowe,
   3) samohamujące,

4) inne typy kozłów dopuszczonych do stosowania przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.

4. Do zasypania torów żeberkowych można stosować kliniec, żwir lub piasek.

5. W kozłach oporowych samohamujących należy:

   1) utrzymywać w pełnej sprawności szczęki samohamujące,

   2) systematycznie oczyszczać z liści, śniegu i lodu podłoże betonowe podkładów.

6. W przypadku najechania taboru na kozioł, należy go niezwłocznie doprowadzić do stanu pierwotnego; podkłady wleczone, zużyte lub uszkodzone powinny być wymienione.

§ 11.
Nawierzchnia na przejazdach w poziomie szyn

1. Nawierzchnia stosowana na przejazdach powinna spełniać wymagania warunków technicznych zatwierdzonych dla danego typu nawierzchni.

2. Nawierzchnia drogi na dojazdach do przejazdu powinna być taka sama jak na drodze przechodzącej przez przejazd. Na odcinkach toru odpowiadających szerokości pryzmy podsypki, należy zastosować konstrukcję nawierzchni drogowej typu rozbieralnego lub umożliwiającej łatwe jej zdjęcie dla wykonania robót związanych z naprawą i konserwacją nawierzchni kolejowej.

3. Szerokość nawierzchni drogowej na przejeździe powinna odpowiadać szerokości drogi przed przejazdem.

4. Nawierzchnia kolejowa w obrębie przejazdu powinna mieć ten sam standard konstrukcyjny co nawierzchnia toru przylegającego do przejazdu.

5. Konstrukcja nawierzchni przejazdu wewnątrz toru powinna zapewnić swobodne przejście obrzeży kół taboru kolejowego. W tym celu przy obu szynach wewnątrz toru powinny być wykonane żłobki o głębokości minimum 38 mm (przy największym dopuszczalnym pionowym zużyciu szyny) i szerokości mierzonej od górnej powierzchni szyny na głębokości 14mm co najmniej:

   1) 67 mm na torze prostym i w łukach o promieniu $R \geq 350$ m , przy szerokości toru nie przekraczającej w eksploatacji 1445 mm,

   2) 75 mm w łukach o promieniu $350 \text{ m} > R \geq 250$ m, przy szerokości toru nie przekraczającej w eksploatacji 1455 mm,

   3) 80 mm w łukach o promieniu $R < 250$ m, przy szerokości toru nie przekraczającej w eksploatacji 1465 mm.

6. Przy zastosowaniu na przejeździe odbojnic, ich końce powinny wystawać poza szerokość przejazdu na odległość 0,3 m i być odgięte na tej długości pod kątem 30° do wewnątrz toru.

8. Odległość styków szynowych od skrajnych elementów nawierzchni przejazdu nie powinna być mniejsza niż 6,00 m, a spawów elektrooporowych lub termitowych nie mniejsza niż 3,00m .

9. W obrębie przejazdu nie można stosować opórek przeciwpełznych.

10. Podtorze w rejonie przejazdu powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym, z zachowaniem obowiązującego profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych oraz następujących wymagań:

    1) podtorze w rejonie przejazdu i odcinków przyległych torów oraz drogi kołowej powinno być prawidłowo odwodnione, a rowy boczne powinny zapewniać swobodny przepływ wody. W przypadku dużego nasilenia ruchu na drodze lub jej pochylenia podłużnego w kierunku toru, należy dodatkowo stosować odwodnienie powierzchniowe drogi.

11. W obrębie przejazdu należy wykonać kanały technologiczne dla przeprowadzenia wszelkich urządzeń, instalacji i przewodów podziemnych istniejących lub przewidywanych.

12. W przypadku modernizacji nawierzchni kolejowej, należy wykonać modernizację przejazdu. W trakcie modernizacji przejazdu należy wykonać remont - naprawę główną podtorza.

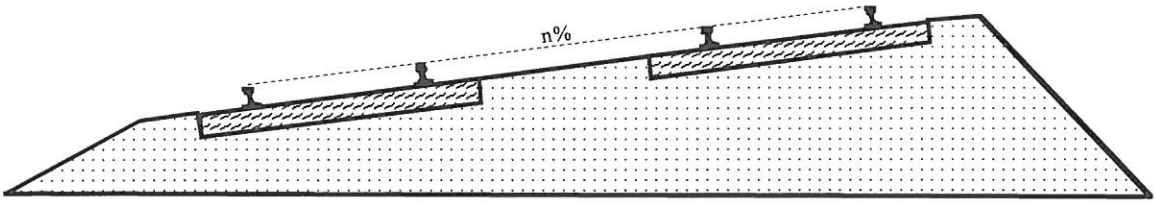
13. Należy unikać lokalizowania przejazdów w torach położonych w łukach poziomych z przechyłką oraz na odcinkach krzywych przejściowych.

    1) jeżeli ze względów terenowych, przejazd kolejowy musi być zlokalizowany na łuku, łuk toru w obrębie przejazdu powinien mieć promień umożliwiający położenie wszystkich toków szynowych w przekroju poprzecznym toru w poziomie lub z pochyleniem nie przekraczającym 2.5 %, stanowiącym przechyłkę torów (rys. 3.2.a),

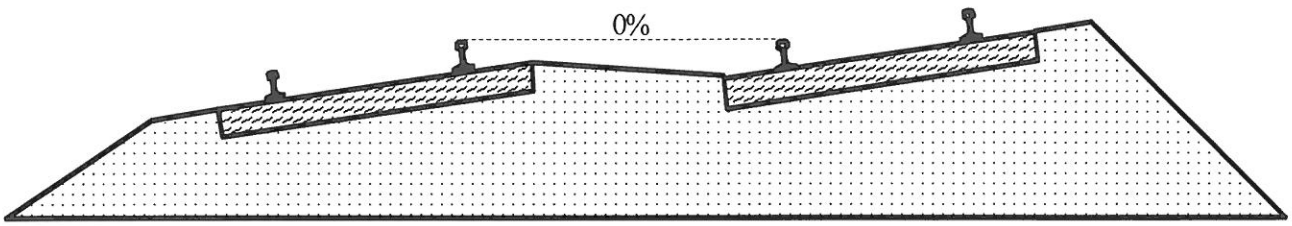
    2) w trudnych warunkach terenowych, dopuszcza się układanie torów w taki sposób, że główki toków wewnętrznych będą ułożone w jednym poziomie, natomiast główki szyn zewnętrznych będą ułożone w przekroju poprzecznym z pochyleniem nie przekraczającym 2.5%, stanowiącym przechyłkę torów (rys. 3.2.b),

    3) na przejazdach istniejących dopuszcza się pochylenie toków szynowych w przekroju poprzecznym nie większe niż 7,5%. Załomy na pochyleniach nie powinny mieć przeciwnych znaków, a różnica pochyleń nie powinna przekraczać 5%.

a)



b)



Rys 3.2. Kształtowanie przejazdu na torze w łuku
a. Wszystkie toki szynowe wzdłuż linii prostej (na jednakowym pochyleniu n%)
b. Wewnętrzne toki szynowe obu torów na jednym poziomie

14. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie określa Rozporządzenie Ministra właściwego ds. transportu.

15. Budowa, przebudowa, remont, utrzymanie i ochrona skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi w poziomie szyn, wraz z zaporami, urządzeniami sygnalizacyjnymi, znakami kolejowymi, jak również nawierzchnią drogową w obszarze między rogatkami, a w przypadku ich braku – w odległości 4 metrów od skrajnych szyn, należy do Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A.

16. Organizację ruchu, w szczególności zadania techniczne polegające na umieszczaniu i utrzymaniu znaków drogowych, urządzeń sygnalizacji świetlnej, urządzeń sygnalizacji dźwiękowej oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu realizuje na własny koszt zarząd drogi. Nie dotyczy to umieszczania i utrzymania:

    1) znaków drogowych pionowych B-32 „stój" z napisem „Rogatka uszkodzona" lub „Sygnalizacja uszkodzona", G-2 „sieć pod napięciem", G-3 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym jednotorowym", G-4 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym wielotorowym", a także urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz urządzeń sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej umieszczanych na przejazdach kolejowych – zadania te realizują właściwe kolejowe jednostki organizacyjne,

    2) znaków drogowych, urządzeń sygnalizacji świetlnej, urządzeń sygnalizacji dźwiękowej oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu umieszczanych z związku z robotami lub czynnościami na drodze albo przy drodze – zadania te realizują jednostki organizacyjne prowadzące prace.

§ 12.

Nawierzchnia na obiektach inżynieryjnych

1. Tor kolejowy na obiektach inżynieryjnych, w zależności od ich konstrukcji, może być układany:
   1) na podkładach i podsypce,
   2) z bezpośrednim przymocowaniem szyn do konstrukcji obiektu,
   3) na mostownicach.
2. Standard konstrukcyjny nawierzchni na obiekcie powinien odpowiadać wymaganiom klasy, do jakiej tor został zakwalifikowany.
3. Na obiektach inżynieryjnych z podsypką dopuszcza się poziome przesunięcie osi toru do 30 mm od projektowanego położenia. W przypadku konieczności większych przesunięć, wymagane jest dokonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych obiektu inżynieryjnego.
4. Na obiektach inżynieryjnych o rozpiętości przęseł mniejszych niż 30 m, tor może być układany w profilu podłużnym linii obowiązującym na tym odcinku.
5. W przypadku usytuowania obiektu inżynieryjnego na łuku lub krzywej przejściowej, tor powinien być ułożony z zachowaniem odpowiedniej przechyłki i właściwych ramp przechyłkowych.
6. Na przęsłach obiektów, których rozpiętości teoretyczne są większe lub równe 30,0 m, tor musi być ułożony z obustronnym wzniesieniem ku środkowi rozpiętości każdego przęsła o wartość odpowiadającą połowie strzałki ugięcia od obciążenia ruchomego, podanego w projekcie technicznym obiektu.
7. Nie dopuszcza się stosowania złączy szynowych na obiektach inżynieryjnych. Tor kolejowy na całej długości obiektu oraz na odcinku przejściowym za skrzydłami przyczółków powinien być układany z szyn spawanych (zgrzewanych) (jako tor bezstykowy), przy zachowaniu następujących warunków:
   1) jeżeli na obiekcie jest zachowana ciągłość podsypki, tor układa się jak tor bezstykowy na zasadach takich jak w torze poza obiektem,
   2) jeżeli tor układany jest na mostownicach lub przytwierdzany bezpośrednio do konstrukcji przęseł o długości mniejszej niż 60,0 m, odległość od teoretycznego punktu podparcia przęsła na najbliższej skrajnej podporze do styku łączącego szyny zgrzewane (tor bezstykowy) z torem, powinna wynosić:
      a) minimum 150 m, gdy nie ma możliwości przesuwu toru w stosunku do konstrukcji,
      b) minimum 10 m, gdy jest możliwość przesuwu toru w stosunku do konstrukcji,

3) jeżeli tor układany jest na mostownicach lub przytwierdzany bezpośrednio do konstrukcji przęseł o długości równej lub większej niż 60,0 m, odległość od teoretycznego punktu podparcia przęsła na najbliższej skrajnej podporze do styku łączącego szyny zgrzewane (tor bezstykowy) z torem klasycznym powinna wynosić co najmniej 150 m.

8. Styk szynowy lub początek rozjazdu powinien znajdować się poza obiektem w odległości „z" *[m]*:

$$z \geq 0{,}5\left(h_1 - h_2\right) + 2{,}0 \quad [m]$$

gdzie: h_1 *– rzędna główki szyny nad osią podparcia przęsła na przyczółku [m],*

h_2 *– rzędna powierzchni terenu przy przyczółku od strony przeszkody [m]*

lecz nie mniejszej niż 8,0 m. Odległość tę mierzy się:

1) dla mostów i wiaduktów - od teoretycznego punktu podparcia przęsła na najbliższej skrajnej podporze,

2) dla przepustów i przejść pod torami - od najbliższej zewnętrznej krawędzi konstrukcji.

9. Konstrukcje zabezpieczające przed skutkami wykolejenia taboru (odbojnice) należy stosować, gdy:

1) długość toru na moście, wiadukcie lub przejściu pod torami jest większa od 20,0 m,

2) długość toru ułożonego na mostownicach na moście, wiadukcie lub przejściu pod torami wynosi od 6,0 m do 20,0 m i równocześnie występuje jeden z poniższych warunków:

a) tor na obiekcie jest usytuowany w łuku poziomym o promieniu mniejszym niż 350 m lub na krzywej przejściowej tego łuku,

b) obiekt sąsiaduje bezpośrednio z nasypem o wysokości większej od 4,0 m,

c) obiekt zlokalizowany jest w obrębie stacji,

3) pod obiektami inżynieryjnymi, których podpory znajdują się w odległości mniejszej niż 2,5 od osi toru.

10. Konstrukcja odbojnic musi odpowiadać następującym warunkom:

1) szyny odbojnicowe lub kątowniki muszą być ułożone na całej długości obiektu równolegle do szyn tocznych po ich wewnętrznej stronie i zakończone poza obiektem częścią dziobową o długości 15,0 m mierzonej od lica ściany żwirowej obiektu, a w przypadku braku ściany żwirowej, od osi podparcia przęsła na przyczółku,

2) pozioma odległość w świetle pomiędzy główką szyny tocznej i szyny odbojnicowej (pionowym ramieniem kątownika) na całej długości obiektu powinna się mieścić w przedziale 190 mm do 210 mm,

3) część dziobowa odbojnic powinna być wykonana z szyn typu ciężkiego połączonych bezpośrednio ze sobą (bez wykonywania dziobu z drewna) z dodatkowym wykonaniem:

   a) ukośnego ścięcia główki szyny dzioba odbojnicy w kierunku ostrza z pochyleniem 1:5,

   b) krawędzi dziobowej ostrza odbojnic w skosie 1:3,

   c) w przypadku, gdy poza obiektem w odległości mniejszej niż 15,0 m od osi podparcia przęsła na skrajnej podporze znajduje się początek lub koniec rozjazdu, część dziobową odbojnicy można z tej strony skrócić do odpowiedniej długości, ale nie mniejszej niż 8,0 m.

12. Na obiektach stalowych, których długość dylatacyjna jest równa lub większa od 60,0 m oraz nie jest zapewniona swoboda przesuwu toru względem konstrukcji, muszą być zastosowane przyrządy wyrównawcze. Usytuowanie przyrządów musi być następujące:

   1) na mostach i wiaduktach jednoprzęsłowych o rozpiętości teoretycznej przęsła równej lub większej od 60,0 m – nad łożyskiem ruchomym,

   2) na mostach i wiaduktach wieloprzęsłowych o przęsłach swobodnie podpartych:

      a) nad łożyskami ruchomymi przęseł o rozpiętościach teoretycznych równych lub większych od 60,0 m,

      b) nad filarami gdzie znajdują się łożyska ruchome sąsiednich przęseł, których suma rozpiętości teoretycznej jest równa lub większa od 60,0 m,

   3) na mostach i wiaduktach wieloprzęsłowych o ustroju ciągłym – nad łożyskami ruchomymi na końcach ustroju ciągłego, jeżeli suma rozpiętości teoretycznych przęseł mierzona od łożyska stałego do ostatniego łożyska ruchomego jest równa lub większa od 60,0 m,

   4) na innych obiektach, w tym z przęsłami betonowym o rozpiętości ponad 90,0 m – zgodnie z dokumentacją techniczną tych obiektów.

13. Przyrządy wyrównawcze należy układać wyłącznie na prostych odcinkach toru w takim położeniu, aby ruch pociągów odbywał się z ostrza przyrządu. Przyrządy wyrównawcze muszą być zgrzewane (spawane) z łączącymi się z nimi odcinkami szyn.

14. Każdy przyrząd wyrównawczy powinien mieć oznaczony tzw. punkt zerowy, tj. położenie ostrza iglicy względem opornicy w temperaturze $+15^0$ C.

15. Dopuszczalny przesuw przyrządów wyrównawczych powinien spełniać warunek:

$$\Delta l_{dop} \geq \alpha \times l_d \times (t_{max} - t_{min}) = 0{,}00096 l_d \quad [m]$$

gdzie: α - *współczynnik liniowej rozszerzalności stali (0,000012 [1/^{0}C])*
l_d - *długość dylatacyjna konstrukcji [m]*
t_{max} - *maksymalna temperatura konstrukcji przęsła (przyjmuje się +55^{0}C),*
t_{min} - *minimalna temperatura konstrukcji przęsła (przyjmuje się -25^{0}C),*

Nowe i modernizowane obiekty inżynieryjne muszą zapewniać wzajemne odizolowanie toków szynowych, zapewniające rezystancję większą od 50 kΩ.

17. W odniesieniu do toru na obiektach inżynieryjnych mają też zastosowanie wymagania określone w instrukcji PKM-15 „Instrukcja warunków technicznych i utrzymania obiektów inżynieryjnych".

§ 13.
Rozjazdy i skrzyżowania

1. Podział na typy i rodzaje rozjazdów oraz wymagania w zakresie utrzymania, jakie muszą spełniać rozjazdy określone są w „PKM - 09 Instrukcja o utrzymaniu i badaniach technicznych rozjazdów".
2. W tablicy 3 przedstawiono dopuszczalne prędkości na kierunek zwrotny w podstawowych typach rozjazdów.

Tablica 3

Dopuszczalne prędkości w torze zwrotnym rozjazdu

Dopuszczalna prędkość pociągu na torze zwrotnym [km/h]	Promień łuku rozjazdu [m]	Skos rozjazdu
v ≤ 100	1200	1:18,5
v≤ 80	760	1:14
v ≤ 60	500	1:12
v ≤ 40	300 lub 190	1:9

3. Rozjazdy łukowe mogą być stosowane w przypadkach wynikających z konieczności ułożenia rozjazdu w torze położonym w łuku, lub w innych uzasadnionych przypadkach za zgodą Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. Prędkość jazdy po rozjeździe łukowym określa dokumentacja techniczna rozjazdu.
4. Rozjazdy nie powinny być układane w miejscach załomu profilu podłużnego; w przypadku uzasadnionej konieczności ułożenia rozjazdu w tych miejscach, promień łuku pionowego zaokrąglający załom powinien być:
   1) w przypadku załomu wklęsłego - nie mniejszy niż 2 000 m,

2) w przypadku załomu wypukłego - nie mniejszy niż 5 000 m.

5. Przy układaniu rozjazdów w torach głównych zasadniczych modernizowanych układów torowych, należy pomiędzy rozjazdami stosować wstawki proste nie krótsze niż 15 m z wyjątkiem połączeń rozjazdów wchodzących w skład podwójnych połączeń torów.

6. Przy układaniu rozjazdów w torach stacyjnych:

   1) pomiędzy początkiem lub końcem rozjazdu a początkiem łuku lub krzywej przejściowej, gdy rozjazdy przylegają do łuków a zwroty łuków w rozjeździe i torze są przeciwne,

   2) pomiędzy rozjazdami o łukach odwrotnych,

   3) przy usytuowaniu rozjazdu bezpośrednio za końcem poprzedniego rozjazdu, należy stosować wstawki proste obliczone na podstawie wzoru:

$$l_{P\,min} = \frac{v_{max}}{6} \quad [m]$$

gdzie: l_{Pmin} – *długość wstawki prostej*
v_{max} – *prędkość pociągów na kierunek zwrotny[km/h]*

   lecz nie krótsze niż 6 m.

7. Zasada podana w ust.6 nie obowiązuje w przypadku, gdy:

   1) układany rozjazd ma na początku tę samą szerokość toru co tor na końcu krzyżownicy rozjazdu poprzedzającego,

   2) rozjazd z iglicami łukowymi o łuku stycznym do opornicy jest układany bezpośrednio za torem zwrotnym rozjazdu z krzyżownicą łukową,

   3) promienie łuków obu rozjazdów są jednakowe, a kierunki zwrotu zgodne.

8. Przy stosowaniu rozjazdów z krzyżownicami łukowymi układanymi końcami do siebie w połączeniach torów równoległych, należy stosować wstawkę prostą o długości:

$$l_{P\,min} = \frac{v_{max}}{10} \quad [m]$$

gdzie: oznaczenia jak poprzednio
lecz nie krótszą niż 6 m.

9. W przypadkach stosowania połączeń rozjazdowych wymienionych w ust. 6, 7 i 8 należy sprawdzać, czy przyrost przyspieszenia niezrównoważonego na długości bazy sztywnej wagonu (20 m) nie przekracza wartości dopuszczalnych.

10. Dopuszcza się układanie rozjazdów z poszerzeniem w styku przediglicowym za końcem rozjazdu poprzedzającego z tym, że przejście od zwiększonej szerokości do normatywnej wykonuje się na końcu rozjazdu poprzedzającego.

Występujące różnice szerokości toru i początku rozjazdu należy wyrównać w torze przyległym do rozjazdu z zachowaniem dopuszczalnego gradientu.

11. Podrozjazdnice powinny być wykonywane z betonu lub drewna twardego.

12. Przy układaniu rozjazdów należy stosować rodzaje i grubości warstw podsypki określone w standardach konstrukcyjnych nawierzchni dla klas torów, w których leżą rozjazdy.

14. W torach bezstykowych należy stosować rozjazdy spawane. Warunki spawania rozjazdów i skrzyżowań w torze przedstawiono w załączniku 10.

15. W torach głównych zasadniczych powinno się stosować rozjazdy z zamknięciami niewrażliwymi na pełzanie iglic.

16. Górna powierzchnia warstwy podsypki na długości zwrotnicy powinna być 0,05 m poniżej górnej powierzchni podrozjazdnic.

17. Wszystkie części zwrotnika i latarni powinny znajdować się poza skrajnią budowli. Jeżeli nie można tego osiągnąć z powodu zbyt małej odległości pomiędzy osiami torów, zwrotnik powinien być umieszczony poza torem sąsiednim, a jego cięgło odpowiednio wydłużone.

18. Wszystkie rozjazdy na stacji powinny być ponumerowane zgodnie z planem schematycznym. Numery rozjazdów należy nanieść na wskaźniki zwrotnicowe, a w przypadku ich braku, na skrzynie napędów elektrycznych, koziołki zwrotnicowe.

19. Rozjazdy powinny być zaopatrzone we wskaźniki zwrotnicowe, z wyjątkiem rozjazdów nie wymagających tych wskaźników, wykazanych w regulaminie technicznym posterunku ruchu.

§ 14.
Nawierzchnia na wstawkach między rozjazdami

Nawierzchnia na wstawkach między rozjazdami powinna posiadać standard odpowiadający standardowi klasy toru, w jaki rozjazdy są wbudowane.

§ 15.
Skrajnia budowli i rozstaw torów

1. Przy wznoszeniu wszelkich budowli oraz wykonywaniu robót w torach lub ich pobliżu, należy bezwzględnie przestrzegać zachowania skrajni budowli obowiązujących na liniach zarządzanych przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.

2. Na liniach kolejowych istniejących oraz podlegających przebudowie lub modernizacji, zabrania się wznoszenia obiektów, podnoszenia i przesuwania torów pod wiaduktami

w wyniku, których mogłoby nastąpić zmniejszenie poszczególnych wymiarów skrajni budowli.

3. Tory położone przy peronach, rampach, podporach oraz budowlach inżynieryjnych muszą być tak utrzymywane, aby ich odkształcenia w płaszczyźnie poziomej i pionowej nie powodowały naruszenia wymiarów obowiązującej skrajni budowli.
4. Ze względu na zasięg maszyn do napraw podtorza, należy przestrzegać zachowania zwiększonego w stosunku do normy, dolnego obrysu skrajni o wymiarach 2,20 m do osi toru i 1,50 m poniżej główki szyny.
5. Rozstaw torów na istniejących liniach położonych na prostej i w łukach o promieniu większym niż 4000 m nie powinien być mniejszy niż 4,00m.
6. Na liniach wielotorowych, przy ustalaniu rozstawu torów, stosuje się szerokości określone dla linii dwutorowych odpowiedniej kategorii.

§ 16.
Kolejowe znaki drogowe

1. Znakami drogowymi w rozumieniu niniejszych przepisów są:
   1) znaki kilometrowe i hektometrowe,
   2) znaki pochylenia podłużnego linii.
2. Wzory znaków drogowych przedstawiono w załączniku 12.
3. Znaki kilometrowe i hektometrowe służą do oznaczania kilometrażu linii.
4. W przypadku zmiany długości toru (w związku z przebudową), dopuszcza się wprowadzenie hektometra o nieprawidłowej długości. Hektometr o nieprawidłowej długości oznacza się poziomym paskiem w kolorze czarnym RAL 9004 o szerokości 50 mm pod cyfrą hektometra. Hektometrów o nieprawidłowej długości nie należy stosować na stacjach, przystankach, przed semaforami w granicach dróg hamowania oraz na łukach poziomych i znacznych pochyleniach.
5. Dopuszcza się dwa sposoby wykonywania tych znaków:
   1) słupowe - ustawiane na ławie torowiska jako słupki wolnostojące, wyłącznie do oznaczania długości linii; odległość między tymi znakami wynosi 100 m,
   2) tablicowe - umieszczane na istniejących słupach trakcyjnych, oraz innych urządzeniach stałych znajdujących się przy torze, umożliwiających przytwierdzenie tablicy; znaki te mogą być umieszczone przed lub za pełnym hektometrem.

6. Znaki słupowe stosuje się na liniach niezelektryfikowanych. Dopuszcza się dwa rodzaje znaków:

   1) niskie - o wysokości do 0,5 m ustawiane na ławie torowiska w minimalnej odległości 2,50 m od osi toru,

   2) wysokie - o wysokości ponad 2,0 m ustawiane na krawędzi ławy torowiska (na torze na nasypie) lub na skarpie przekopu na wysokości ławy torowiska.

7. Znaki słupowe oznaczające kilometry i hektometry parzyste ustawia się po prawej stronie linii kolejowej patrząc w kierunku kilometrowania, a znaki nieparzystych hektometrów po stronie lewej.

8. Znaki powinny być obustronnie trwale pomalowane kolorem białym RAL 9003, zaś oznaczenia cyfrowe po obu stronach znaku kolorem czarnym RAL 9004 (dopuszcza się stosowanie farb odblaskowych). Wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2000.

9. Tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów parzystych umieszcza się po prawej stronie linii kolejowej, a tablice z oznaczeniami hektometrów nieparzystych - po lewej stronie.

10. Wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2000. Dodatkowo w dolnej części tablicy lub boku słupa trakcyjnego maluje się cyfry ze znakiem plus lub minus, oznaczające odległość słupa od właściwego hektometra, z dokładnością do 0,1 m (np. +12,0 co oznacza, że słup trakcyjny znajduje się 12,0 m za właściwym hektometrem lub –21,2, co oznacza, że do pełnego hektometra brakuje 21,2 m licząc w kierunku wzrostu kilometrowania).

11. W obrębie torów stacyjnych, w przypadku niemożliwości umieszczenia tablicy na słupie trakcyjnym, można ją umieścić na innych konstrukcjach (słupy teletechniczne, wiaty, bramki itp.). Nie umieszcza się dodatkowych tablic z oznaczeniami kilometrów i hektometrów na obiektach inżynieryjnych o długościach mniejszych od 50m.

12. Znaki pochylenia podłużnego linii ustawia się w następujących miejscach załomów profilu podłużnego linii:

   1) na wszystkich miejscach zmiany pochylenia ze wzniesienia na spadek i odwrotnie, na wszystkich załomach profilu w obrębie torów głównych na stacjach,

   2) jeżeli różnica pochyleń jest większa niż 3‰ na pochyleniach do 6‰,

   3) jeżeli różnica pochyleń jest większa niż 2‰ na pochyleniach powyżej 6‰.

13. Znaki ustawia się z prawej strony toru patrząc w kierunku wzrostu kilometrowania. Na liniach wielotorowych, przy różnym pochyleniu każdego toru, znaki pochyleń ustawia się dla każdego toru oddzielnie.

14. Tablice z oznaczeniami pochylenia podłużnego umieszcza się na wysokości około 1,75 m ponad poziomem główki szyny w następujący sposób:

    1) na liniach niezelektryfikowanych tablice dotyczące sąsiednich odcinków zawiesza się na wspólnym słupku ustawionym na krawędzi torowiska, z prawej strony linii.

16. Oznaczenia cyfrowe znaków maluje się kolorem czarnym RAL 9004 na tle koloru białego RAL 9003 według następujących zasad:

    1) w górnej części tablicy podaje się wartość maksymalnego pochylenia podłużnego, wybranego z pochyleń występujących na odcinku pomiędzy kolejnymi znakami, z zaokrągleniem do 0,5‰,

    2) w dolnej części tablicy podaje się odległość między kolejnymi znakami pochylenia podłużnego, z zaokrągleniem do 10 m,

    3) wymiary cyfr wynoszą: wysokość - 85 mm, szerokość - 45 mm, grubość cyfr i odstęp między cyframi - 15 mm, kąt nachylenia tablic - 25°.

17. Znaki drogowe powinny być czytelne w każdych warunkach atmosferycznych. Uszkodzone znaki drogowe powinny być natychmiast naprawiane i doprowadzane do stanu pierwotnego.

ROZDZIAŁ IV
DIAGNOSTYKA NAWIERZCHNI

§ 17.
Zasady prowadzenia diagnostyki nawierzchni

1. Diagnostyka nawierzchni obejmuje:
   1) oględziny, badania i pomiary,
   2) analizę, ocenę i interpretację wyników,
   3) opracowanie wniosków i zaleceń eksploatacyjnych oraz utrzymaniowych,
   4) rejestrację i archiwizację wyników badań i pomiarów.
2. Metody badań diagnostycznych powinny bezpośrednio lub pośrednio pozwalać na ustalenie, w jednoznacznie określonych miejscach toru, wartości liczbowych dla poniższych parametrów:
   1) dopuszczalna prędkość,
   2) dopuszczalny nacisk osi,
   3) skrajnia budowli,
   4) dopuszczalna masa pociągów.
3. Wyniki badań diagnostycznych nawierzchni z uwzględnieniem wyników diagnostyki podtorza, stanowią między innymi podstawę do podejmowania decyzji w zakresie:
   1) wnioskowania trwałej lub okresowej zmiany parametrów techniczno – eksploatacyjnych toru (przekwalifikowania toru do innej klasy, lokalne ograniczenia prędkości, zmiany dopuszczalnych nacisków osi itp.),
   2) określania rodzaju, zakresu, miejsca i terminu przeprowadzenia napraw,
   3) zmian terminów i zakresu okresowo wykonywanych badań diagnostycznych,
   4) pozostawienia toru w dotychczasowej klasie.
4. Badania diagnostyczne dzielą się na:
   1) podstawowe - obowiązujące w torach wszystkich klas,
   2) specjalne - stosowane w torach wybranych klas lub w przypadku ,gdy wyniki badań standardowych nie są wystarczające do podjęcia decyzji eksploatacyjnych.

5. Podstawowe badania diagnostyczne stanu nawierzchni dokonywane są okresowo i doraźnie, i obejmują:

   1) oględziny lub objazdy,

   2) badania techniczne (przeglądy) polegające na pomiarze specjalistycznym sprzętem parametrów układu geometrycznego toru oraz elementów jego konstrukcji.

6. Badania diagnostyczne mogą być wykonywane przez uprawnionych pracowników Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A., bądź zlecane specjalistycznym jednostkom naukowo-badawczym lub innym jednostkom posiadającym udokumentowane doświadczenie w zakresie diagnostyki nawierzchni kolejowej.

7. Interpretacja i ocena uzyskanych wyników pomiarów i badań należy do obowiązków uprawnionych pracowników komórki do spraw diagnostyki nawierzchni, a w przypadku zlecenia - do jednostki wykonującej badania.

8. W przypadku wystąpienia stanu zagrożenia bezpieczeństwa ruchu, pracownik, który stwierdził ten stan, obowiązany jest bezzwłocznie powiadomić najbliższy posterunek prowadzenia ruchu kolejowego.

9. Kierownik wykonawczej jednostki organizacyjnej:

   1) organizuje i zapewnia warunki do terminowego przeprowadzania badań diagnostycznych,

   2) określa rodzaj i zakres doraźnych badań uzupełniających,

   3) na podstawie wniosków, ocen i analiz wyników pomiarów i badań, podejmuje decyzje eksploatacyjne i utrzymaniowe .

10. Rodzaj, zakres i częstotliwość badań diagnostycznych przy utrzymaniu i eksploatacji linii kolejowych określają: dokumentacje techniczne.

§ 18.

Pomiary i ocena stanu toru

1. Stan toru oceniany jest na podstawie wyników:

   1) pomiaru podstawowych parametrów charakteryzujących położenie toków szynowych:

      a) szerokości toru,

      b) różnic wysokości toków szynowych,

      c) wichrowatości toru,

      d) nierówności poziomych toków szynowych,

      e) nierówności pionowych toków szynowych,

2) wartości syntetycznego wskaźnika stanu toru „J",

3) pomiaru dodatkowych parametrów toru obejmującego:

a) położenie toru w płaszczyźnie poziomej i pionowej w odniesieniu do znaków regulacji osi toru,

b) wartości przesunięć toków szynowych w stosunku do punktów stałych w torze bezstykowym,

c) wartości luzów w stykach toru klasycznego.

2. Pomiary podstawowych parametrów toru należy przeprowadzać w sposób ciągły: drezynami pomiarowymi, toromierzami mikroprocesorowymi lub innym sprzętem pomiarowym dopuszczonym do stosowania przez zarządcę infrastruktury. Przy pomiarach sprawdzających w trakcie robót, dopuszcza się stosowanie punktowego pomiaru podstawowych parametrów.

3. Oceny stanu toru dokonuje się poprzez porównanie zarejestrowanych wyników pomiarów poszczególnych parametrów z wartościami nominalnymi.

4. Wartości dopuszczalnych odchyłek eksploatacyjnych od wartości nominalnych ze względu na spokojność jazdy pociągów przy pomiarach ciągłych, w zależności od dopuszczalnej prędkości na torach danej klasy.

5. Wartości dopuszczalnych odchyłek eksploatacyjnych od wartości nominalnych ze względu na spokojność jazdy pociągów przy pomiarach ręcznych, w zależności od dopuszczalnej prędkości na torach danej klasy.

6. Graniczne wartości parametrów konstrukcyjnych torów we wszystkich klasach wynoszą:

1) przy zwężeniu toru - szerokość nie mniejsza niż 1425 mm ,

2) przy poszerzeniu toru - szerokość nie większa niż 1470 mm,

3) wichrowatość mierzona na bazie 5 m nie większa niż 7 ‰.

7. Dla ustalania dopuszczalnych prędkości i nacisków osi na określonych odcinkach eksploatowanego toru, można posługiwać się eksperckimi systemami komputerowymi.

§ 19.

Diagnostyka elementów nawierzchni

1. Diagnostyka elementów nawierzchni ma na celu określenie ich stanu technicznego, zużycia oraz ustalenie ewentualnego zakresu robót niezbędnych do wykonania dla utrzymania toru w danej klasie. Ocenę elementów nawierzchni przeprowadza się w trakcie oględzin i badań technicznych (przeglądów).

Wyniki przeglądów i badań elementów nawierzchni należy odnotowywać w dokumentacji stanu technicznego nawierzchni.

2. Diagnostyka szyn obejmuje:
   1) wizualne wykrywanie i pomiar zewnętrznych wad i uszkodzeń,
   2) pomiary zużycia pionowego, bocznego i kąta zużycia główki szyny,
   3) defektoskopię,
   4) pomiary falistego zużycia na powierzchni tocznej szyny,
   5) ustalanie w szynie liczby pęknięć z określeniem miejsca ich wystąpień:
      a) powstałych w szynie ułożonej w trakcie naprawy głównej,
      b) powstałych w szynie ułożonej w miejscu ostatecznej naprawy pęknięcia,
      c) powstałych w strefie połączeń (zgrzein i spawów).
3. Kryteriami przydatności eksploatacyjnej szyn są:
   1) średnia ilość pęknięć na 1 km, które powstały od czasu pierwszego wbudowania szyn w tor, liczona w odniesieniu do długości jednorodnego odcinka toru (wartości określono w tablicy 1 załącznika 13) ,
   2) wartość zużycia pionowego i bocznego lub kąt pochylenia zużytej powierzchni bocznej szyny (wartości określono w tablicy 1 załącznika 13),
   3) przeniesione obciążenie (wartości określono w tablicy 2 załącznika nr 13),
   4) amplituda nierówności falistego zużycia na powierzchni tocznej główki szyny,
4. Osiągnięcie przez szyny leżące w torach wartości granicznych podanych w załączniku 14 tabl. 2, powinno spowodować usunięcie ich z toru.
5. Badania diagnostyczne podkładów obejmują:
   1) wzrokowe wykrywanie wad,
   2) pomiar rozstawu podkładów oraz pomiar wielkości ich skoszenia.
6. Na podstawie wyników tych badań dokonuje się, wg kryteriów zawartych w załączniku 14, klasyfikacji podkładów do stanu:
   1) o zużyciu małym - stopień degradacji mniejszy od 0,2,
   2) o zużyciu przeciętnym - stopień degradacji mniejszy od 0,7,
   3) o zużyciu dużym - stopień degradacji mniejszy od 0,9,
   4) o zużyciu bardzo dużym - stopień degradacji do 1,0.
7. Dla określania stanu podkładów należy interpolować liniowo pośrednie wartości stopnia ich degradacji.

8. Do usunięcia z toru kwalifikują się podkłady:
   1) o stopniu degradacji 0,9 i większym,
   2) po osiągnięciu wieku przekraczającego trwałość graniczną - załącznik 13 tabl. 4,
   3) podkłady betonowe, w których stwierdzono występowanie wad podanych w załączniku 14 tabl. 5.
9. Badania diagnostyczne złączek obejmują:
   1) ustalenie liczby i częstotliwości występowania luźnych śrub, wkrętów lub pierścieni sprężystych, bądź ich braku,
   2) ustalenie liczby pękniętych lub odkształconych podkładek i łapek sprężystych,
   3) ustalenie liczby wysuniętych lub brakujących przekładek podszynowych,
   4) ustalenie stanu łubków.
10. Złączki posiadające uszkodzenia lub rodzaj zużycia podany w załączniku 13, powinny być usunięte z toru.
11. Na podstawie wyników badań określa się stan złączek na odcinku toru jako:
   1) dobry - gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 5%,
   2) dostateczny - gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 30% ,
   3) zły - gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany przekracza 30% .
12. Badania diagnostyczne podsypki obejmują:
   1) ustalenie grubości warstwy podsypki pod podkładami,
   2) pomiar szerokości pryzmy podsypki,
   3) ocenę wypełnienia okienek pomiędzy podkładami,
   4) ocenę stanu zachwaszczenia,
   5) ocenę stanu zagęszczenia podsypki,
   6) ustalenie częstotliwości występowania wychlapek,
   7) ocenę stopnia zanieczyszczenia podsypki.
13. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań, określa się stopień degradacji podsypki kierując się kryteriami zawartymi w załączniku 13 tabl. 6 i kwalifikuje do stanu:
   1) dobrego - stopień degradacji mniejszy od 0,2,
   2) przeciętnego - stopień degradacji mniejszy od 0,6,

3) złego - stopień degradacji mniejszy od 0,8,

4) bardzo złego - stopień degradacji większy od 0,8 .

14. Dla określania stanu podsypki należy interpolować liniowo wartości pośrednie stopnie degradacji.

15. W trakcie użytkowania nawierzchni, nie powinno się dopuścić do wystąpienia w torze bardzo złego stanu podsypki. Podsypka powinna być oczyszczona przed wystąpieniem objawów charakteryzujących ten stan.

16. Wyniki badań diagnostycznych elementów nawierzchni powinny być wykorzystane dla wyznaczenia stopnia degradacji nawierzchni na odcinkach jednorodnych. Stopień degradacji należy uwzględniać przy planowaniu robót utrzymania nawierzchni.

17. Sposób wyznaczania stopnia degradacji nawierzchni przedstawiono w załączniku 13.

§ 20.

Diagnostyka toru bezstykowego

1. Diagnostyka toru bezstykowego, poza badaniami diagnostycznymi, jakie przeprowadza się w torze podanymi w § 18 i § 19, obejmuje weryfikację temperatury neutralnej toków szynowych.

2. Weryfikacji temperatury neutralnej należy dokonywać co najmniej raz w roku przed okresem występowania podwyższonych temperatur. Metody weryfikacji temperatury neutralnej dopuszczone do stosowania przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. podane są w załączniku 7.

§ 21.

Diagnostyka rozjazdów i przyrządów wyrównaczych

1. Diagnostykę urządzeń współpracujących z rozjazdami (w zakresie SRK) reguluje PKM - 07 „Instrukcja obsługi, eksploatacji i utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym".

2. Diagnostykę urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów reguluje PKM - 09 „Instrukcja o utrzymaniu i badaniach technicznych rozjazdów".

4. Diagnostyka rozjazdów obejmuje:

1) oględziny,

2) badania techniczne (przeglądy),

3) badania specjalne których zakres jest ustalany indywidualnie.

5. Zakresy i metody pomiarów, dopuszczalne odchyłki eksploatacyjne oraz dokumentację z badań diagnostycznych rozjazdów i przyrządów wyrównawczych reguluje PKM - 09 „Instrukcja o utrzymaniu i badaniach technicznych rozjazdów".

§ 22.
Diagnostyka przejazdów kolejowych i przejść dla pieszych

1. Badania diagnostyczne przeprowadzane w rejonie przejazdów kolejowych i przejść dla pieszych obejmują sprawdzenie:
   1) stanu nawierzchni kolejowej i drogowej, stanu chodników na przejściach dla pieszych oraz ścieżek rowerowych,
   2) szerokości i stanu żłobków,
   3) stanu odwodnienia,
   4) sprawności urządzeń technicznego wyposażenia przejazdów,
   5) oświetlenia przejazdu i przejścia,
   6) stanu i kompletności oznakowania przejazdu (przejścia) od strony toru i od strony drogi,
   7) warunków widzialności,
   8) wygrodzenia przejazdu.

2. Badania, o których mowa w ust.1 należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz w roku.

§ 23.
Odbiory robót nawierzchniowych

1. Odbiorów robót dokonuje się po zakończeniu prac remontowych na podstawie wyników pomiarów stosowanych w diagnostyce nawierzchni. Dla wyeliminowania ocen subiektywnych, dopuszcza się stosowanie eksperckich systemów komputerowych.
2. Rozróżnia się trzy rodzaje odbiorów technicznych robót:
   1) odbiór międzyoperacyjny - przeprowadzany w trakcie wykonywania robót remontowych, po zrealizowaniu poszczególnych faz robót określonych w dokumentacji technologicznej opracowanej dla danego remontu,
   2) odbiór eksploatacyjny (wstępny), który jest podstawą oddania toru do eksploatacji z określoną prędkością. Odbiór dokonywany jest:

a) każdorazowo przed otwarciem toru dla ruchu z ograniczoną prędkością pociągów w miejscu robót. Dopuszczalną prędkość do czasu wykonania następnej fazy robót, określa się na podstawie pomiarów (przedstawionych przez wykonawcę robót) i oględzin,

b) przed dopuszczeniem do eksploatacji po całkowitym zakończeniu robót i otwarciem toru dla ruchu pociągów (z prędkością określoną przez komisję dokonującą odbioru).

Dla dokonania odbioru eksploatacyjnego należy dokonać pomiaru podstawowych parametrów toru oraz oceny jakości wykonanych robót remontowych poprzez porównanie wyników pomiaru z dopuszczalnymi odchyłkami od wartości nominalnych przyjętymi dla danego rodzaju remontów,

3) odbiór ostateczny - dokonywany jest komisyjnie: po upływie co najmniej dwóch tygodni od przekazania naprawionego toru do eksploatacji lub po przeniesieniu obciążenia co najmniej 0,6 Tg .

3. Odchyłki dopuszczalne po remontach – naprawach bieżących oraz remontach – naprawach głównych zawiera załącznik 14.

4. O zasadach dokonywania odbiorów należy zapoznać wykonawcę przed przystąpieniem przez niego do robót nawierzchniowych.

ROZDZIAŁ V
WARUNKI UTRZYMANIA TORU BEZSTYKOWEGO

§ 24.
Warunki bezpiecznej eksploatacji toru bezstykowego

1. Tor bezstykowy będzie bezpiecznie eksploatowany przy zachowaniu następujących warunków:
   1) konstrukcja toru odpowiada wymaganiom standardu danej klasy toru,
   2) w trakcie układania szyn długich, ich przytwierdzania i zgrzewania (spawania) nie został przekroczony zakres temperatur od $+15^0$C do $+30^0$C, a wszystkie czynności wykonywane były równolegle w obu tokach szynowych,
   3) szerokość pryzmy podsypki niezależnie od kategorii linii jest nie mniejsza niż 0,45 m licząc od czoła podkładów; podsypka jest zagęszczona maszynowo w okienkach i od czoła, a w przypadku braku takich możliwości - wykonana nadsypka,
   4) tor lub szyny nie wykazują objawów pełzania,
   5) podsypka jest w stanie dobrym,
   6) stan przytwierdzeń określony został jako dobry,
   7) podkłady wykazują zużycie małe lub przeciętne,
   8) pomierzone nierówności poziome i pionowe nie przekraczają odchyłek podanych w załączniku nr 13,
   9) roboty torowe naruszające stateczność toru wykonywano w temperaturach niższych od dopuszczalnej dla danego rodzaju robót zgodnie z § 36,
   10) ostateczną naprawę pęknięć szyn toru bezstykowego wykonywano w temperaturze neutralnej toku nie pękniętego.
2. W torach bezstykowych, w których nie są zachowane podane wyżej warunki, należy przed okresem wysokich temperatur doprowadzić tor do wymagań określonych w ust 1. W przypadku braku możliwości wykonania napraw w pełnym określonym zakresie, należy na odcinkach toru bezstykowego, na których nie wykonano napraw, dostosować parametry techniczno-eksploatacyjne linii do wartości zapewniających bezpieczny ruch pociągów.

3. Dla określania wymagań w zakresie utrzymania toru bezstykowego należy, od momentu przytwierdzenia szyn długich, systematycznie prowadzić dokumentację toru bezstykowego. Dokumentacja toru bezstykowego obejmuje:

   1) metrykę toru bezstykowego,

   2) dokumentację pomiarów pełzania szyn, tj.:

      a) dziennik pomiaru przemieszczeń szyn na punktach stałych,

      b) wykres pełzania toków szynowych toru bezstykowego,

   3) analizę warunków termicznych toru bezstykowego.

§ 25.
Metryka toru bezstykowego

1. Każdy tor bezstykowy musi mieć swoją metrykę, w której, obok danych o konstrukcji nawierzchni, terminie i warunkach budowy, odnotowane są temperatury, w jakich następowało przytwierdzanie szyn długich do podkładów oraz łączenie szyn długich. Metryka toru bezstykowego zawiera dwie grupy informacji:

   1) pierwsza grupa obejmuje dane o konstrukcji i stanie toru:

      a) kilometraż, typ szyn i podkładów, położenie toru w płaszczyźnie poziomej (proste i łuki z podaniem ich promieni), przejazdy w poziomie szyn, obiekty inżynieryjne, rozjazdy, itp.),

      b) oznaczenie odcinków, na których może wystąpić pełzanie szyn,

      c) oznaczenie miejsc, w których założono punkty stałe do weryfikacji wartości temperatury neutralnej,

      d) dane o warunkach układania toru bezstykowego obejmujące datę, temperaturę przytwierdzenia i zgrzewania szyn,

   2) druga grupa obejmuje dane o pęknięciach szyn oraz przeprowadzonych naprawach toru.

2. Metrykę zakłada się dla całego odcinka toru tj. od styku do styku, po zakończeniu wszystkich robót związanych z układaniem toru bezstykowego. Notatki z pomiarów temperatury przytwierdzenia poszczególnych ogniw toru bezstykowego powinny być przechowywane jako załącznik do metryki. Wzór metryki wraz z przykładem jej sporządzenia przedstawiono w załączniku nr 7.

3. Temperaturę szyny mierzy się bezpośrednio w trakcie układania i przytwierdzania szyny - na początku każdej nowej szyny długiej, w jej połowie i na końcu (zapisy z odnotowanych pomiarów temperatury umieszczane w postaci notatki do metryki zgodnie z załącznikiem nr 7 do niniejszej instrukcji) Przy zauważalnych wahaniach temperatury w trakcie przytwierdzania szyny długiej należy zwiększyć liczbę pomiarów temperatury. W przypadku zgrzewania szyn długich innego dnia, lub w innych warunkach termicznych, należy przyjąć, że:
   1) wartość temperatury neutralnej w miejscu zgrzewu jest równa temperaturze w jakiej dokonano zgrzania,
   2) odcinek zmiany temperatury przytwierdzenia wynosi po ok. 50 – 70 m z obu stron zgrzewu.
4. Zarejestrowane temperatury przytwierdzeń szyn oraz temperatury zgrzewania szyn długich będą wartością temperatury neutralnej do czasu wystąpienia pełzania szyn lub toru.

§ 26.
Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie

1. W strefie centralnej toru bezstykowego pełzanie szyn lub toru wywołuje na odcinku na jakim wystąpiło, zmiany wartości podłużnych sił termicznych w szynach (analogiczne ze zmianą wartości temperatury neutralnej). Przyczynami pełzania szyn mogą być:
   1) zmiany temperatury szyn,
   2) lokalne zmiany oporu podłużnego nawierzchni spowodowane zmiennym stanem podsypki lub przytwierdzeń szyn do podkładów,
   3) przerwanie ciągłości toków szynowych,
   4) oddziaływanie kół pociągów.
2. Miejsca, w których pojawić się może pełzanie szyny lub toru powodujące zmiany w rozkładzie sił podłużnych, występują głównie:
   1) w odległości ok. 50 – 100 m przed i za miejscami stanowiącymi zmianę konstrukcji nawierzchni takimi jak: przejazdy, pojedyncze rozjazdy wspawane w tor bezstykowy, miejsca zmian rodzaju podkładów,
   2) na prostych przed początkiem i za końcem łuków o promieniach < 600 m,
   3) w miejscach występowania istotnych różnic w oddziaływaniach termicznych na tor: przejścia z nasypu w wykop, przejścia przez lasy itp.,
   4) na odcinkach hamowania i rozruchu pociągów (przed semaforami),

5) na pochyleniach większych od 5‰ o długościach większych od długości pociągów towarowych,

6) na odcinkach, gdzie w przeszłości występowało pełzanie szyn lub toru.

3. Szczegółową lokalizację odcinków, na których spodziewać się można pełzania szyn, ustala uprawniony pracownik komórki diagnostycznej, biorąc głównie pod uwagę zachowanie się toru w latach poprzedzających ułożenie toru bezstykowego lub okres jego poprzedniej eksploatacji, a także wiek nawierzchni, jej stan i inne czynniki. Na odcinkach tych należy założyć na zewnątrz toru punkty stałe, które stanowić będą punkty odniesienia względem, których sprawdzana będzie stabilność położenia toru bezstykowego wzdłuż jego osi.

4. Na pozostałych odcinkach toru bezstykowego punkty stałe należy zakładać w odległościach co 200 $^{+}_{-}$ 50m, zależnie od możliwości wykorzystania obiektów jako punktów stałych.

§ 27.
Sprawdzanie stateczności toru bezstykowego

1. Tor bezstykowy, w którym na odcinkach toru występuje temperatura neutralna mniejsza od $+5^0$C, stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu pociągów z uwagi na możliwość wyboczenia toru w okresie podwyższonych temperatur. Temperatura neutralna wyższa od $+40^0$C grozi zwiększonym prawdopodobieństwem wystąpienia pęknięcia szyny w okresie obniżonych temperatur. Sprawdzania stabilności temperatury neutralnej, należy dokonywać co najmniej raz w roku, przed okresem występowania w ciągu dnia temperatur wyższych od 15^0C.

2. Dla sprawdzenia stabilności temperatury neutralnej stosuje się następujące metody:

   1) punktów stałych,

   2) pomiarów bezpośrednich,

   3) wizualna,

   4) inne, dopuszczone do stosowania przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A.

3. Wyboru metody dostosowanej do warunków eksploatacyjnych oraz klasy toru, dokonuje kierownik wykonawczej jednostki organizacyjnej. Decyzja o wyborze metody powinna być podjęta przed ułożeniem nowego toru bezstykowego. Zmiana metody sprawdzania stabilności toru w okresie jego eksploatacji może nastąpić po wykonaniu robót naprawczych polegających na regulacji sił podłużnych. Metody sprawdzania przedstawiono w załączniku 7.

4. Niezbędne obliczenia w zakresie ustalania aktualnej temperatury neutralnej wykonuje uprawniony pracownik komórki diagnostycznej, który na podstawie przeprowadzonych pomiarów, dokonuje odpowiednich zmian w arkuszu analizy termicznej toru bezstykowego.
5. Na podstawie uaktualnionej temperatury neutralnej, uprawniony pracownik Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. określa:
   1) zakres bezpiecznych warunków termicznych toru bezstykowego tj. ustalenie przy jakich temperaturach szyny:
      a) można dopuścić ruch pociągów z prędkościami rozkładowymi,
      b) należy wprowadzić dodatkowe obserwacje odcinków toru bezstykowego,
      c) należy ograniczyć lub okresowo wstrzymać ruch pociągów,
      d) możliwe jest prowadzenie napraw toru,
   2) lokalizacje i rodzaje napraw, jakie należy wykonać aby nie dopuścić do ograniczeń prędkości pociągów w okresie wysokich temperatur.
6. Regulację sił podłużnych należy przeprowadzać w przypadkach, gdy:
   1) na eksploatowanym odcinku toru stwierdzone wartości temperatury neutralnej przekraczają wymagany zakres (+15^{0}C, +30^{0}C),
   2) różnica stwierdzonej wartości temperatur neutralnych w sąsiednich tokach szynowych w przekroju poprzecznym toru przekracza 10^{0}C,
   3) na eksploatowanym odcinku toru stwierdzone wartości temperatury neutralnej różniące się więcej niż o 10^{0}C,
   4) przy ustalaniu temperatury neutralnej stwierdzono na tych samych odcinkach różnice pomiędzy kolejnymi rocznymi ustaleniami większe niż:
      a) 15^{0}C przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
      b) 10^{0}C przy przeciętnym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
      c) 7^{0}C w pozostałych stanach podsypki lub przy brakach w jej oprofilowaniu.
7. Przy wykonywaniu regulacji sił podłużnych należy przestrzegać zasad podanych w § 38 niniejszej instrukcji,
8. Termin przeprowadzenia analizy powinien umożliwić wykonanie określonych robót przed okresem wysokich temperatur. Wzór druku, na jakim dokonuje się analizy termicznej toru, wraz z przykładem jej wykonania, zawiera załącznik 7.

ROZDZIAŁ VI
WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT TOROWYCH

§ 28.
Zakres i zasady prowadzenia konserwacji nawierzchni

1. Utrzymanie nawierzchni w stanie zapewniającym pełną sprawność toru kolejowego i bezpieczeństwo ruchu pociągów, wymaga wykonywania w sposób ciągły robót konserwacyjnych. W zależności od charakteru robót konserwacyjnych, dopuszcza się na czas ich wykonywania, wprowadzanie ograniczenia prędkości pociągów.
2. Roboty konserwacji nawierzchni powinny być wykonywane przez pracowników wykonujących obchody lub oględziny nawierzchni oraz przez zespoły konserwacji nawierzchni. W przypadku wykonywania robót w systemie zleconym, oddanie toru do eksploatacji po zakończonych robotach, odbywa się na podstawie dokonanych odbiorów robót.
3. Do konserwacji toru zalicza się następujące roboty:
   1) wymiana uszkodzonych złączek,
   2) dokręcanie śrub i wkrętów,
   3) poprawianie szerokości toru,
   4) podbijanie pojedynczych podkładów,
   5) niszczenie i usuwanie roślinności i chwastów,
   6) uzupełnianie podsypki.
4. Do konserwacji rozjazdów zalicza się następujące zakresy robót:
   1) usuwanie zanieczyszczeń i starego smaru,
   2) smarowanie części trących rozjazdu,
   3) dokręcanie śrub i wkrętów,
   4) wymiana uszkodzonych lub uzupełnianie brakujących śrub i wkrętów,
   5) regulacja zamknięć nastawczych i sprzężeń zamknięć nastawczych oraz urządzeń stabilizujących iglice ,
   6) podbijanie pojedynczych podrozjazdnic,
   7) niszczenie i usuwanie roślinności i chwastów,
   8) uzupełnianie podsypki.

uprzedniej wymianie pękniętych lub uszkodzonych pierścieni sprężystych, przekładek itp.) lub uzupełnienie i wymiana uszkodzonych łapek sprężystych w przytwierdzeniu sprężystym, z obu stron pęknięcia na długości po 100 m.

4. Dla dokonywania naprawy natychmiastowej lub prowizorycznej pękniętej szyny, należy przygotować wstawki szynowe o długościach określonych w § 4 ust. 6, które powinny posiadać:
   1) zużycie zbliżone do zużycia szyn leżących w torze,
   2) obustronnie wywiercone mechanicznie otwory na założenie łubków (w torach bezstykowych powinny być stosowane wyłącznie łubki sześciootworowe).
5. Wycięcie uszkodzonej szyny i wykonanie otworów w szynie w celu złubkowania jej ze wstawką szynową, powinno być wykonywane wyłącznie mechanicznie. Niedopuszczalne jest cięcie szyny i wypalanie otworów palnikiem. Na czas zabezpieczenia pękniętej szyny na liniach zelektryfikowanych, dla zachowania ciągłości obwodu prądu powrotnego, należy założyć linki obejściowe wstawki szynowej.
6. Zabezpieczenie pękniętych lub uszkodzonych szyn wg sposobów podanych w załączniku 16, należy traktować jako doraźne. Należy dążyć do jak najszybszego przeprowadzenia naprawy ostatecznej. Do czasu naprawy ostatecznej miejsce pęknięcia powinno być objęte specjalnym nadzorem.

§ 31.
Wymiana złączek

1. Złączki brakujące oraz złączki, których stwierdzony stan kwalifikuje do usunięcia z toru, należy uzupełnić lub wymienić zgodnie z zasadami podanymi w ust. 2 - 7.
2. Wymiana łubków powinna być wykonana tak, aby przed przejechaniem każdego pociągu, złącza każdego toku były skręcone co najmniej dwiema śrubami po jednej w każdej szynie. Przy wymianie łubków nie należy rozkręcać i zdejmować jednocześnie łubków w złączach przeciwległych lub złączach sąsiednich tego samego toku. Przy wymianie śrub łubkowych i pierścieni, można w jednym złączu wyjmować jednocześnie nie więcej niż po dwie śruby (dwie zewnętrzne lub dwie wewnętrzne).
3. Przed zakończeniem dziennej pracy, łubki muszą być skręcone wszystkimi śrubami.
4. Wymiana podkładek powinna być tak wykonywana, aby przed przejazdem każdego pociągu szyny leżały na podkładkach przymocowanych do wszystkich podkładów co najmniej dwoma wkrętami po jednym z każdej strony szyny oraz co najmniej dwiema śrubami stopowymi na co drugim podkładzie. Codziennie, przed zakończeniem robót, wszystkie wkręty oraz śruby stopowe powinny być założone i dokręcone.

5. Wkręty, śruby stopowe, łapki i pierścienie mogą być wymieniane jednocześnie na nie więcej niż trzech sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.
6. W przypadku zniszczenia przekładek pod szyną lub ich przesunięcia, należy wykonać wymianę lub poprawienie położenia przekładek. Roboty te należy łączyć z wymianą śrub stopowych, łapek oraz zużytych lub uszkodzonych pierścieni.
7. W przypadku złamania, urwania wkręta lub kotwy w podkładzie betonowym, podkład należy wymienić.
8. Łapki sprężyste, wkładki izolacyjne i przekładki w przytwierdzeniach sprężystych mogą być wymieniane jednocześnie na dwóch sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.
9. Przy wymianie wkrętów, śrub stopowych i łubkowych oraz łubków, elementy te należy oczyścić i zakonserwować.

§ 32.
Dokręcanie śrub i wkrętów

1. Poluzowane śruby stopowe, łubkowe i wkręty należy dokręcać za pomocą zakrętarek lub kluczy. Typ zakrętarki lub klucza powinien być dobrany do śruby i wartości momentu z jakim ma być dokręcona. Wbijanie wkrętów młotem jest zabronione.
2. Przy dokręcaniu śrub i wkrętów należy przestrzegać następujących zasad:
   1) dokręcanie należy przerwać, gdy główka wkrętu dociśnie podkładkę lub stopkę szyny,
   2) przy stosowaniu pierścieni sprężystych, pozostawić 1 mm luzu między zwojami pierścienia,
   3) po dokręceniu, wszystkie śruby zakonserwować smarem zabezpieczającym przed korozją.
3. Ciągłe dokręcanie śrub i wkrętów powinno być wykonywane:
   1) przed podbiciem stabilizacyjnym po naprawie głównej,
   2) przy naprawach bieżących toru,
   3) w torach bezstykowych - co najmniej raz w roku przed okresem wysokich temperatur.
4. Zakres robót powinien być określony na podstawie dokonanego przeglądu.

§ 33.

Regulacja szerokości toru

1. Przed robotami regulacji szerokości toru należy ustalić przyczynę przekroczenia dopuszczalnej odchyłki w szerokości toru:
   1) jeżeli przyczyną jest rozpłaszczenie główki połączone ze spływem stali, poprawę szerokości uzyskuje się przez usunięcie spływów,
   2) jeżeli przyczyną jest boczne zużycie główki szyny, szynę należy obrócić lub wymienić,
   3) jeżeli przyczyną jest deformacja trwała szyny, szynę należy wymienić lub wyprostować za pomocą giętarki.
2. W pozostałych przypadkach konieczna jest zmiana miejsca przytwierdzenia podkładki lub szyny do podkładu.
3. Przy regulacji przytwierdzenia szyny do podkładu na krótszych odcinkach toru (do 5 podkładów), dopuszcza się jednoczesne usunięcie wkrętów tylko w jednym toku na:
   1) nie więcej niż trzech podkładach w torze z szynami 49E1,
   2) nie więcej niż pięciu podkładach w torze z szynami 60E1.
4. Przy regulacji przytwierdzenia szyn do podkładów na dłuższych odcinkach toru, należy stosować ściągi szynowe zakładane przy co drugim podkładzie. Można wówczas wykonywać jednocześnie roboty na 20 podkładach z ograniczeniem prędkości pociągów do 30 km/h. Podczas przejazdu pociągu szyna musi opierać się na wszystkich podkładkach.
5. W okresie prowadzenia robót, prędkość pociągów nie może przekraczać 100 km/h. Przed zakończeniem dziennej roboty, szyny powinny być przymocowane do podkładów wszystkimi złączkami. Wprowadzenie prędkości większej niż 100 km/h może nastąpić po całkowitym zakończeniu robót.

§ 34.

Smarowanie złączek, szyn oraz części rozjazdowych

1. Wszystkie połączenia śrubowe należy utrzymywać w stanie umożliwiającym ich rozkręcanie i zakręcanie oraz zabezpieczać przed korozją .
2. Jeżeli stan złączek, szyn i rozjazdów wymaga smarowania, roboty te należy przeprowadzać także przy wykonywaniu innych robót torowych.
3. Powierzchnie tarcia części ruchomych rozjazdu powinny być czyszczone i smarowane w miarę potrzeb, z częstotliwością zależną od warunków miejscowych i atmosferycznych, w porze zimowej smarami mrozoodpornymi.

4. W celu zmniejszenia bocznego zużycia szyn toku zewnętrznego w łukach, zaleca się smarowanie bocznej powierzchni główki szyny. Smarowanie szyn wskazane jest w torach głównych:
   1) w łukach o promieniach 300 m i mniejszych,
   2) w łukach i rozjazdach o dużym natężeniu ruchu pociągów w miejscach narażonych na zużycie boczne szyn.
5. Smarowanie szyn może być wykonywane przy użyciu:
   1) przyrządów umieszczonych na taborze lub specjalnych pojazdach,
   2) stacjonarnych przyrządów instalowanych w torze (smarownic) w obrębie krzywej przejściowej, tak aby wytryskujący smar był rozprowadzany obrzeżem koła na części kołowej łuku.
6. Niedopuszczalne jest smarowanie szyn na pochyleniach, w miejscach gdzie stosowane jest piaskowanie dla zwiększenia przyczepności kół pojazdów trakcyjnych.

§ 35.
Konserwacja złączy izolowanych

1. Do robót konserwacyjnych zapewniających niezawodność działania złącza szynowego izolowanego klasycznego i klejono – sprężonego należy:
   1) zagęszczenie podsypki co najmniej pod trzema sąsiednimi podkładami z obu stron złącza,
   2) utrzymanie szerokości i położenia toru w płaszczyźnie pionowej i poziomej w granicach dopuszczalnych odchyłek,
   3) utrzymanie przytwierdzeń szynowych w stanie zapewniającym wyeliminowanie przemieszczeń podłużnych toków szynowych w stosunku do podkładów,
   4) systematyczne uzupełnianie brakujących lub uszkodzonych przekładek, śrub, pierścieni i łapek,
   5) niedopuszczanie do stykania się nakrętek śrub stopowych lub łapek sprężystych ze śrubami łubkowymi złącza,
   6) zachowanie wymaganego profilu pryzmy podsypki,
   7) zapewnienie sprawnego odwodnienia,
   8) usuwanie ze złącza zanieczyszczeń i przedmiotów powodujących zmniejszenie rezystancji,

9) usuwanie tworzących się spływów stali na górnej powierzchni główki szyn przez spiłowanie ich pilnikiem lub zeszlifowanie (bez fazowania krawędzi); spływów nie należy obcinać przecinakiem,

10) natychmiastowa wymiana pękniętej śruby łubkowej i silne dokręcenie nowo założonej śruby (z siłą o momencie równym 1 kNm),

11) w przypadkach pęknięcia łubka - dokonanie naprawy złącza klejono - sprężonego bezpośrednio w torze lub wymiana złącze na nowe.

2. Stan utrzymania złącz szynowych izolowanych klasycznych i klejono – sprężonych, powinien być badany w terminach bezpośrednich pomiarów (badań technicznych) torów i rozjazdów.

§ 36.

Warunki termiczne wykonywania robót w torze bezstykowym

1. Ze względu na występowanie w szynach toru bezstykowego termicznych sił podłużnych, roboty utrzymania nawierzchni w tym torze można prowadzić jedynie w odpowiednich dla nich warunkach termicznych. Z uwagi na te wymagania, roboty nawierzchniowe dzielą się na dwie kategorie:

   1) kategoria I, do której zalicza się roboty nie naruszające stateczności toru bezstykowego,

   2) kategoria II, którą stanowią roboty naruszające stateczność toru bezstykowego.

2. Roboty kategorii I można prowadzić w każdych warunkach termicznych. Roboty kategorii II można prowadzić jedynie w takich warunkach termicznych, w których temperatura szyny nie przekroczy wartości dopuszczalnej obliczonej wg wzoru:

$$t_{rob} \leq t_n + \Delta t_r$$

gdzie: t_{rob} *– temperatura szyny w jakiej można prowadzić roboty II kategorii [^{0}C],*

t_n *- temperatura neutralna szyny [^{0}C],*

Δt_r *– dopuszczalny wzrost temperatury szyny w czasie wykonywania robót II kategorii*

Tablica 11

Dopuszczalny wzrost temperatury ponad temperaturę neutralną w czasie wykonywania robót II kategorii

Typ szyn	Tor położony na prostej	Tor w łuku 700≤R<1000 [m]	Tor w łuku 500*≤R<700 [m]
Przy robotach połączonych z oczyszczaniem podsypki			
60E1	10° C	7° C	5° C
49E1	10° C	7° C	5° C
Przy robotach z podnoszeniem i nasuwaniem toru oraz innych pracach (bez oczyszczania podsypki)			
60E1	15° C	10° C	7° C
49E1	15° C	10° C	7° C
*/ 450 [m] dla toru na podkładach betonowych, 300 [m] dla torów stacyjnych bocznych			

3. W ramach robót I kategorii mogą być wykonywane następujące prace:
   1) dokręcanie śrub stopowych, łubkowych i wkrętów,
   2) pojedyncza wymiana lub uzupełnienie pierścieni sprężystych, śrub stopowych, łapek i wkrętów,
   3) uzupełnianie, oprofilowanie i zagęszczanie podsypki w okienkach i od czół podkładów.
4. W ramach robót II kategorii wykonywane są pozostałe prace remontowe.
5. Przed przystąpieniem do robót II kategorii należy ustalić:
   1) najniższą temperaturę neutralną na planowanym odcinku robót - na podstawie metryki toru bezstykowego,
   2) czy warunki atmosferyczne w okresie prowadzonej naprawy pozwolą na nie przekroczenie dopuszczalnej temperatury.
6. W trakcie wykonywania robót II kategorii należy przeprowadzać kontrolne pomiary temperatury szyny. W przypadku osiągnięcia w trakcie robót temperatury dopuszczalnej określonej wg ust. 2, należy przerwać prace, podkłady obsypać podsypką, zagęścić ją od czół podkładów i w okienkach oraz w uzasadnionych przypadkach wprowadzić ograniczenie prędkości jazdy pociągów.. Prace mogą być kontynuowane dopiero po spadku temperatury szyny poniżej temperatury dopuszczalnej.

§ 37.

Wymiana szyn w torze bezstykowym

1. Ciągła wymiana szyn w torze bezstykowym może być wykonywana przy spełnieniu warunku, że okres eksploatacji podkładów nie był dłuższy od połowy okresu trwałości układanych szyn.

Układanie szyn powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi obejmującymi:

1) wymianę uszkodzonych pojedynczych podkładów, a w przypadku wymiany szyn toru klasycznego na bezstykowy - zamianę podkładów podzłączowych na pojedyncze,

2) oczyszczenie podsypki, uzupełnienie pryzmy podsypki do normatywnego profilu z jej zagęszczeniem,

3) regulację położenia toru.

2. Po wykonaniu prac przygotowawczych, na całym odcinku przeznaczonym do wymiany należy równomiernie rozłożyć długie szyny przywiezione ze zgrzewalni. W celu uniknięcia uderzenia o podkłady spadających końców szyn podczas rozładunku, ostatni wagon winien posiadać rampę stanowiącą wyposażenie pociągu. Przy ściąganiu długich szyn prędkość pociągu nie powinna przekraczać 5 km/h. Pracownicy zatrudnieni przy wyładunku nie powinni znajdować się w zasięgu liny przytwierdzonej do toru służącej do ściągania szyn, aż do chwili jej odprężenia. Sygnały jazdy lub zatrzymania składu daje maszyniście wyłącznie pracownik kierujący wyładunkiem.

3. W przypadku dostarczenia szyn długich innym specjalistycznym transportem, wyładunek przeprowadza dostawca według własnych technologii.

4. Do czasu wymiany, wyładowane długie szyny należy zabezpieczyć przed nadmiernymi ruchami poprzecznymi i podłużnymi.

5. Układając tor bezstykowy należy przestrzegać, obok warunków konstrukcyjnych podanych w § 6, następujących warunków technologicznych:

   1) roboty przytwierdzania szyn do podkładów należy wykonywać równocześnie w obu tokach szynowych, tak, aby temperatura obu szyn w trakcie przytwierdzania była jednakowa,

   2) nie wolno dopuścić do podjęcia ruchu po torze, w którym czoła podkładów nie są obsypane, a okienka nie są w pełni uzupełnione podsypką,

   3) po przytwierdzeniu szyn do podkładów, kolejne fazy remontu należy wykonywać jako roboty kategorii II przy zachowaniu wymagań określonych w § 36.

6. Przy przytwierdzaniu kolejnych szyn długich, należy rejestrować temperaturę szyny w następujących fazach technologicznych:

   1) przy rozpoczynaniu przytwierdzania szyny,

   2) po przytwierdzeniu połowy szyny,

   3) w końcowej fazie przytwierdzania szyny.

W przypadku wystąpienia w trakcie układania szyn toru bezstykowego zmiany temperatury wykraczającej poza zakres (+15^{0}C, +30^{0}C), dopuszcza się kontynuowanie przytwierdzania szyn długich do podkładów pod warunkiem późniejszego dokonania regulacji sił podłużnych.

7. W przypadku, gdy spawanie (zgrzewania) kolejnych szyn nie odbywa się bezpośrednio w trakcie przytwierdzania szyn, lecz w innym dniu, należy zarejestrować temperaturę szyny w czasie spawania (zgrzewania). Temperatury te należy wpisać do metryki toru bezstykowego bezpośrednio po każdym zakończonym dniu układki.
8. Materiały wyjęte z toru w trakcie wymiany nie mogą być składowane w pobliżu miejsca wymiany, lecz każdego dnia, bezpośrednio po zakończeniu robót, powinny być odwiezione na składowisko.

§ 38.

Regulacja sił podłużnych w torze bezstykowym

1. Regulacja sił podłużnych w szynach toru bezstykowego ma na celu uzyskanie w obu tokach strefy centralnej jednakowych wartości temperatur neutralnych w przedziale ($+15^0$C,$+30^0$C) i w związku z tym powinna być przeprowadzana wyłącznie w tym przedziale temperatur. Regulacja sił podłużnych w temperaturze wykraczającej poza zakres temperatur ($+15^0$ C, $+30^0$ C) wymaga opracowania dokumentacji technologicznej.
2. Przed przystąpieniem do regulacji sił podłużnych należy, na podstawie analizy temperatur neutralnych zarejestrowanych w metryce toru bezstykowego, określić długość odcinka regulacji i cel regulacji, którym może być:
   1) wyrównanie wartości temperatur neutralnych na określonej długości odcinka toru bezstykowego,
   2) obniżenie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezstykowego,
   3) podniesienie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezstykowego.
3. Przy regulacji sił podłużnych konieczne jest:
   1) zamknięcie toru dla ruchu na czas robót,
   2) przecięcie jednostronne lub dwustronne szyn na odcinku toru (długość odcinka szyny powinna być dostosowana do warunków lokalnych, jednak nie większa od 500 m),
   3) demontaż przytwierdzeń szyn,
   4) podniesienie odcinka szyn na rolki dla zapewnienia swobodnego odkształcania się szyn. Odległość między rolkami nie powinna być większa niż:
      a) w szynach 60E1 - 20 m,
      b) w szynach 49E1 - 15 m,
   5) powtórne przytwierdzenie szyn do podkładów,

6) jednostronne lub dwustronne wycięcie odcinków końcowych szyn dla wspawania wstawki szynowej z zachowaniem warunków określonych w § 4 ust.6.

4. Przy regulacji sił podłużnych na odcinku toru dłuższym niż 500 m, należy podzielić tor na odcinki regulacji i opracować projekt technologiczny regulacji, który przewidywałby możliwość zespawania sąsiednich odcinków po wyzwoleniu na nich sił podłużnych przy zachowaniu jednakowych wartości temperatury przytwierdzenia. Projekt technologiczny regulacji powinien być zatwierdzony przez kierownika wykonawczej jednostki organizacyjnej.

5. Temperaturę przytwierdzenia szyn po regulacji należy wpisać do metryki toru bezstykowego w miejsce poprzedniej temperatury neutralnej (przytwierdzenia).

§ 39.
Naprawa ostateczna pękniętej szyny

1. Naprawa ostateczna pękniętej szyny polega :

   1) w torze klasycznym - na wymianie pękniętej szyny na szynę o normatywnej długości, nową lub starą użyteczną zgodną ze standardem nawierzchni dla danej klasy toru,

   2) w torze bezstykowym - na przywróceniu ciągłości toków szynowych przez zgrzanie lub wspawanie wstawki szynowej o długości minimalnej określonej w § 4 ust. 6 oraz dokonaniu regulacji sił podłużnych.

2. Naprawę ostateczną szyny w torze bezstykowym można przeprowadzać wyłącznie w zakresie temperatur (+15^{0}C, +30^{0}C), gdy temperatura naprawianej szyny odpowiada temperaturze neutralnej drugiego toku. Bezpośrednio przed przystąpieniem do naprawy ostatecznej pękniętej szyny w torze bezstykowym, należy odkręcić śruby stopowe (odpiąć łapki sprężyste) na odcinkach po 100 m z każdej strony zabezpieczonego pęknięcia i dokonać wyzwolenia sił podłużnych.

3. Jeżeli warunki przeprowadzenia naprawy ostatecznej pękniętej szyny w torze bezstykowym mogłyby doprowadzić do powstania w tokach szynowych różnych temperatur neutralnych różniących się o więcej niż 10^{0}C, to należy przeciąć tok niepęknięty i dokonać w nim analogicznej naprawy jak w toku pękniętym, zwracając szczególną uwagę, aby połączenie wstawek szynowych w obu tokach było dokonane w tej samej temperaturze.

4. Naprawa ostateczna pękniętej szyny toru bezstykowego w temperaturze różnej od podanej w ust. 2 jest dopuszczalna za zgodą kierownika wykonawczej jednostki organizacyjnej, pod warunkiem dokonania analizy rozkładu sił podłużnych

i zaprojektowania odpowiedniej technologii robót dostosowanej do temperatury, w jakiej będą przeprowadzane oraz do rozkładu sił podłużnych w obu tokach.

5. Przy naprawie ostatecznej szyn w torze klasycznym należy przestrzegać zachowania wymaganej warunkami termicznymi wartości luzu w stykach.

§ 40.
Regeneracja elementów stalowych nawierzchni

1. Regeneracja elementów stalowych ma na celu przedłużenie czasu ich użytkowania poprzez przywrócenie zużytym lub uszkodzonym elementom ich pierwotnych wymiarów i właściwości. Regeneracja elementów stalowych obejmuje następujące roboty:
   1) usuwanie spływów,
   2) szlifowanie szyn i rozjazdów,
   3) napawanie szyn i rozjazdów,
   4) regenerację styków klejono – sprężonych,
   5) regenerację złączek.
2. Regeneracja może być prowadzona:
   1) bezpośrednio w torze, bez wyjmowania elementu z toru,
   2) po wyjęciu elementu z toru.
3. Regeneracja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi warunkami technicznymi, przy użyciu atestowanych materiałów, przez spawaczy posiadających certyfikaty upoważniające do wykonywania robót w torach, przy zachowaniu warunków podanych w załączniku 16.

§ 41.
Wymiana pojedynczej szyny

1. Wymianę pojedynczych szyn w torze klasycznym lub odcinka szyny w torze bezstykowym wykonuje się jako:
   1) robotę planową - w przypadku zużycia szyn przekraczającego dopuszczalne graniczne tolerancje,
   2) robotę nieplanową - w przypadku wykrycia wady szyny zagrażającej bezpieczeństwu ruchu.
2. Do pojedynczej wymiany należy używać szyn starych użytecznych zbadanych defektoskopowo, z których usunięto odcinki ze stwierdzonymi wadami, tej samej długości i

tego samego typu co szyny wymieniane, przestrzegając, aby rodzaj i stopień zużycia końców wymienionej szyny był taki sam jak szyn sąsiednich, a różnica w położeniu powierzchni tocznych i bocznych nie była większa niż 1 mm.

3. Po zakończeniu robót wymiany, szyny (odcinki szyn) oraz złączki wyjęte z toru należy uprzątnąć z toru, na liniach zelektryfikowanych wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić do stanu pierwotnego sieć powrotną (uzupełnienie zdemontowanych łączników podłużnych, poprzecznych itp.).

§ 42.
Regulacja luzów

2. Regulacje luzów w torze klasycznym należy wykonywać, gdy przesunięcie styków i luzów w stosunku do zasadniczego położenia osiągnęło w torach poszczególnych klas wartość:
   1) w torach klasy 2 - przesunięcie styków 70 mm, luzy 20 mm.
3. Regulacje luzów należy wykonywać przy temperaturze niższej od 20°C.
4. Do regulacji luzów należy używać urządzeń, które nie niszczą szyn ani podkładów i można je łatwo i szybko usunąć z toru przed przepuszczeniem pociągu. Poluzowanie na czas robót wkrętów lub śrub stopowych nie powinno przekraczać 3 mm .
5. W przypadku zamknięcia się luzów w stykach z powodu spływów na końcach szyn, należy usunąć spływy.
6. Luzy robocze powstające w czasie prowadzenia robót regulacji, o długości:
   1) 30 - 50 mm należy wypełniać osadzonymi wstawkami z kawałków szyn z obciętymi stopkami,
   2) 50 - 155 mm należy wypełniać osadzonymi wstawkami z kawałków szyn ze stopkami.
7. Luzy robocze, po których dozwolona jest jazda pociągów po uprzednim wypełnieniu wstawkami, nie mogą być większe niż 155 mm.
8. Zdjęcie sygnału *"Stój"* dla przepuszczenia pociągu może nastąpić po zdjęciu urządzeń z szyn, założeniu łubków lub ściskaczy i dokręceniu śrub łubkowych.
9. Przed zakończeniem dziennych robót, tor powinien być doprowadzony do stanu prawidłowego na całej długości.

§ 43.

Wymiana pojedynczych podkładów

1. Wymianie podlegają pojedyncze podkłady, które wskutek mechanicznego uszkodzenia lub zużycia nie zapewniają prawidłowego podparcia i przytwierdzenia szyn. W przypadku wystąpienia uszkodzenia podkładów zagrażającego bezpieczeństwu ruchu, wymianę podkładów należy wykonać bezzwłocznie.
2. Do pojedynczej wymiany należy używać podkładów starych użytecznych naprawionych i zregenerowanych, typu obowiązującego dla danej klasy toru; w uzasadnionych przypadkach (linie z blokadą samoczynną, odcinki izolowane) można używać podkładów nowych.
3. W zależności od liczby podkładów zakwalifikowanych do wymiany, roboty wykonuje się:
   1) ręcznie - w przerwach między pociągami bez zamykania toru i bez ograniczania prędkości przy rozkładowej prędkości pociągów do 100 km/h, lub ograniczeniu do 100 km/h przy wyższej prędkości pociągów,
   2) ręcznie - z ograniczeniem prędkości do 30 km/h (z zastosowaniem ściągów śrubowych),
   3) metodą zmechanizowaną - przy użyciu maszyn do wymiany podkładów.
4. Przy prowadzeniu robót bez wstrzymania ruchu, jednocześnie wolno wymieniać co czwarty podkład. Jeżeli roboty nie zostały całkowicie zakończone, lecz podkłady podbite, szyny przytwierdzone czterema wkrętami (po dwa wkręty i śruby stopowe w każdej podkładce) lub wszystkimi łapkami sprężystymi, pociągi można przepuszczać przez miejsce robót do czasu ich zakończenia z prędkością 50 km/h.
5. Nowo ułożone podkłady należy podbić. Wszystkie prace przy wymianie podkładu należy wykonać tak, aby niweleta toru nie uległa zmianie.
6. Przy wymianie podkładów między peronami (w zależności od warunków), należy zdjąć szyny w jednym lub obu tokach i roboty prowadzić na torze zamkniętym.
7. Po wymianie podkładów, tor powinien być doprowadzony do stanu umożliwiającego bezpieczny ruch pociągów z prędkością rozkładową, lecz nie większą niż 100 km/h. W przypadku prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, należy, do czasu stabilizacji (0,6 Tg), ograniczyć prędkość do 100 km/h.

§ 44.

Usuwanie nierówności pionowych toru

1. Roboty przy usuwaniu nierówności toru należy wykonywać przez podniesienie toru i podbicie podkładów. W zależności od długości toru zakwalifikowanego do usunięcia nierówności pionowych, roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy zastosowaniu maszyn.
2. Przy podnoszeniu toru na wysokość 0,06 m lub większą, należy z obu stron podnoszonego toru wykonać rampy przejściowe o pochyleniu 1:1000 lub mniejszym.
3. Każdorazowo przed zakończeniem robót wszystkie podkłady muszą być podbite, okienka zasypane i uporządkowana podsypka.
4. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg).
5. Podbicie podkładów w miejscu nierówności toru należy sprawdzić następnego dnia i ewentualne niedokładności usunąć przed podjęciem dalszych robót.

§ 45.

Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej

1. Usuwanie odkształceń toru w płaszczyźnie poziomej polega na przesunięciu poprzecznym toru tak, aby oś toru zajęła położenie wyznaczone wskaźnikami regulacji. W torze bezstykowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 36.
2. Rozróżnia się trzy zakresy przesunięć toru:
   1) do 0,04 m (regulacja),
   2) do 0,08 m,
   3) powyżej 0,08 m.
3. Jednorazowe przesunięcie poprzeczne toru wykonywane w przerwach między pociągami nie powinno być większe niż 0,08 m, przy czym długość przejścia z odcinka przesuniętego do nie przesuniętego powinna wynosić z obu stron co najmniej 60 m.
4. Jeżeli zachodzi potrzeba większego przesunięcia toru niż 0,08 m, należy przesunięcia wykonywać po 0,08 m zachowując każdorazowo w/w długość odcinka przejścia, lub wykonać je jednorazowo, ale przy zamknięciu toru dla ruchu pociągów. Po zakończeniu robót należy podbić wszystkie podkłady (również na odcinkach przejściowych).

5. Na liniach zelektryfikowanych, po wykonaniu regulacji toru należy sprawdzić położenie sieci trakcyjnej względem tego toru.
6. Tor reguluje się lub nasuwa do właściwego położenia według jednego z toków:
   1) na prostej - toku dowolnego,
   2) w łuku - toku zewnętrznego.
7. Nasunięcie toru na łukach i krzywych przejściowych powinno być sprawdzane przez pomiar geodezyjny.
8. Jeżeli przy nasuwaniu toru uległa zmianie szerokość toru, przekraczając odchyłki dopuszczalne dla danej klasy toru, należy ją poprawić.
9. Nasuwanie toru powinno być wykonywane na zamkniętym torze przy użyciu podbijarek torowych. Dopuszcza się wykonywanie nasuwania toru do 0,04 m bez wstrzymywania ruchu przy ograniczeniu prędkości pociągów do 30 km/h z użyciem urządzeń hydraulicznych. Nasuwanie toru bezstykowego powinno być przeprowadzane w temperaturze neutralnej lub niższej.
10. Po nasunięciu toru należy sprawdzić wzajemne położenie toków szynowych, wyregulować tor w płaszczyźnie pionowej oraz podbić podkłady na przesuwanym odcinku toru i odcinkach przejściowych.
11. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg).

§ 46.
Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki

1. Podsypkę należy oczyszczać, jeżeli nie zapewnia ona należytego odwodnienia, a jej stan oceniono jako zły. Oczyszczeniu podlega podsypka tłuczniowa. Zanieczyszczoną podsypkę ze żwiru, pospółki lub klińca wymienia się na nową. Przed przystąpieniem do oczyszczania podsypki należy określić przyczyny jej zanieczyszczenia. W przypadku zanieczyszczenia podsypki spowodowanego złym stanem podtorza, wysokim poziomem wody gruntowej lub nieckowatymi wgłębieniami w torowisku, odwodnienie powinno być wykonane według specjalnego projektu.
2. Oczyszczanie podsypki należy wykonywać mechanicznie za pomocą oczyszczarek. Przesiewanie lub wymianę podsypki ręcznie w ramach napraw bieżących, można wykonywać wyjątkowo, w przypadkach miejscowych zanieczyszczeń, na długości odcinków izolowanych, rozjazdów oraz w miejscach, gdzie nie jest możliwa praca oczyszczarek.

3. Oczyszczanie powinno obejmować pełną pryzmę podsypki. Łącznie z oczyszczeniem podsypki należy wykonać ścięcie i wyprofilowanie ław torowiska.
4. Dopuszcza się oczyszczanie podsypki jedynie od czoła podkładów. Roboty te mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu profilarek ław torowiska. Zabronione jest wyrzucanie wysiewek na skarpy przekopów lub do rowów bocznych. Wysiewki powinny być wywożone lub zużyte do poszerzenia i wzmocnienia ław torowiska.
5. Po oczyszczeniu, brakującą podsypkę należy uzupełnić do wymiarów odpowiadających normalnym profilom poprzecznym. Nowa podsypka powinna być dostarczona w wagonach samowyładowczych umożliwiających rozłożenie podsypki według określonych potrzeb. Podczas wyładunku podsypki należy przestrzegać zachowania obowiązującej skrajni budowli. Uzupełnioną podsypkę należy oprofilować sposobem zmechanizowanym lub - wyjątkowo - ręcznie. Nadmiar podsypki należy przewieźć w te miejsca toru, gdzie jej brakuje lub wywieźć na składowisko.
6. Po zakończeniu oczyszczania, przed wznowieniem ruchu, tor należy wyregulować w płaszczyźnie pionowej i poziomej, podkłady podbić, a pryzmę podsypki oprofilować.
7. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, należy ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg).

§ 47.
Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów

1. Ławy torowiska należy utrzymywać w kształcie odpowiadającym przekrojom normalnym danej kategorii linii, określonym w załączniku 1. Ze względów utrzymaniowych zaleca się utwardzanie ław torowiska. Stosowana konstrukcja musi zapewnić właściwy odpływ wód opadowych z pryzmy podsypki i powierzchni podtorza.
2. Rowy należy utrzymywać w stanie zapewniającym swobodny odpływ wód. Dno i skarpy rowów powinny być wyprofilowane zgodnie z wymaganymi pochyleniami.
3. Uzupełnienie ubytków w skarpach oraz poszerzenia nasypów należy wykonać w sposób gwarantujący właściwe połączenie materiału nasypowego z gruntem skarpy. Przy mechanicznym utrzymaniu rowów dopuszcza się wyokrąglenie dna rowu.
4. Roślinność z ław torowiska i z rowów odwadniających należy usuwać.

§ 48.

Niszczenie roślinności

1. Usuwanie i niszczenie roślinności na całej szerokości pryzmy podsypki i ław torowiska powinno być wykonywane na torach wszystkich klas w ramach konserwacji, jako czynność niezależna od innych robót.
2. Niszczenie roślinności należy wykonywać środkami chemicznymi posiadającymi świadectwo kwalifikacyjne do stosowania ich na torach kolejowych.
3. Chemiczne odchwaszczanie torów należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi stosowania używanych środków oraz instrukcją obsługi pociągu-polewaczki lub urządzenia opryskowego. Praca pociągu-polewaczki do chemicznego odchwaszczania torów jest prowadzona przez stałą obsługę, odpowiedzialną za właściwe przeprowadzenie zabiegu, pod nadzorem kierownika wykonawczej komórki organizacyjnej lub wyznaczonego pracownika znającego dokładnie odcinek linii objęty odchwaszczaniem.
4. Dopuszcza się ręczne usuwanie roślinności przez karczowanie, wykoszenie lub pielenie. Roboty te należy wykonywać w okresie wczesnej wegetacji roślin, przed ich wyrastaniem i wysypywaniem nasion. Przed ukończeniem pracy dziennej należy usunąć roślinność poza obręb torowiska oraz w ustalony sposób utylizować.
5. W przypadku naruszenia pryzmy podsypki, należy ją oprofilować.

§ 49.

Konserwacja znaków drogowych

1. Znaki drogowe powinny być utrzymywane w stanie gwarantującym ich czytelność.
2. Ustawienie i stan znaków sprawdza się na bieżąco w trakcie obchodów, objazdów, przeglądów i badań torów. Identyfikacja znaków w terenie jest wykonywana na podstawie dokumentacji i polega na sprawdzeniu prawidłowości i zgodności danych w dokumentacji z usytuowaniem znaku w terenie.
3. Prace konserwacyjne znaków drogowych obejmują:
   1) oczyszczanie i zabezpieczanie przed korozją metalowych elementów znaku,
   2) umocowanie poluzowanych znaków,
   3) wymianę znaków uszkodzonych lub zniszczonych na nowe,
   4) uzupełnianie znaków brakujących,
   5) malowanie znaków.

§ 50.

Przygotowanie toru do warunków zimowych

1. Przygotowanie toru do warunków zimowych ma na celu zapewnienie bezawaryjnej pracy w okresie występowania niskich temperatur, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.
2. Zakresy robót utrzymania nawierzchni są określane przez zarządcę infrastruktury na podstawie potrzeb wynikających z badań diagnostycznych nawierzchni, realizacji planów robót konserwacyjnych i remontowych oraz wniosków z przebiegu akcji zimowej w poprzednich latach.
3. W przypadku prowadzenia wieloletnich robót torowych, należy poprzez ich odpowiednią organizację, dążyć do utrzymania w okresie zimowym pełnej przejezdności torów z prędkością rozkładową lub z lokalnymi ograniczeniami prędkości.
4. Do podstawowych robót przygotowania toru do zimy należą:
   1) oczyszczanie rozjazdów ze starych smarów oraz zmiana smaru letniego na zimowy,
   2) przygotowanie urządzeń ogrzewania rozjazdów do pracy w warunkach zimowych,
   3) naprawy ostateczne pękniętych szyn,
   4) wymiany szyn zakwalifikowanych na podstawie wyników przeprowadzonych badań defektoskopowych,
   5) eliminacja uszkodzeń na powierzchni tocznej szyn poprzez napawanie, wymianę wstawek szynowych lub wymianę szyn,
   6) przygotowanie przejazdów, w tym zabezpieczenie odpowiedniej ilości piasku do posypywania drogi na przejeździe,
   7) ustawienie zasłon odśnieżnych,
   8) oczyszczenie urządzeń odwadniających,
   9) usunięcie z toru usypów, materiałów nawierzchniowych i innych przeszkód w pracy sprzętu odśnieżnego.
5. Roboty te powinny być prowadzone według harmonogramu tak, aby zostały zakończone przed nastaniem warunków zimowych.
6. Szczegółowy zakres działań w przygotowaniu do okresu zimowego określa dokumentacja techniczna.

§ 51.

Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur

1. Przygotowanie toru przed okresem wysokich temperatur polega na wykonaniu robót, które zapewnią bezpieczną eksploatację toru (bezstykowego i klasycznego), w którego szynach występować mogą duże wartości podłużnych sił termicznych.
2. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań diagnostycznych sporządzany jest harmonogram robót przygotowania toru do pracy w okresie wysokich temperatur.
3. Roboty te obejmują:
   1) dokręcanie śrub i wkrętów,
   2) doprowadzenie pryzmy podsypki do wymiarów określonych dla danej kategorii linii wraz z jej zagęszczeniem,
   3) wymianę zużytych i uzupełnienie brakujących przekładek,
   4) przeprowadzenie regulacji sił podłużnych na tych odcinkach toru bezstykowego, na których temperatura neutralna jest niższa niż 15° C,
   5) konserwację komór łubkowych w torze klasycznym,
   6) regulację luzów w stykach toru klasycznego.

§ 52.

Utrzymanie rozjazdu

1. W zależności od zakresu robót do wykonania, remont rozjazdu może być wykonywany jako:
   1) remont – naprawa bieżąca,
   2) remont - naprawa główna.
2. Naprawa bieżąca rozjazdu może obejmować jedną lub kilka następujących prac:
   1) wymianę pojedynczych części stalowych,
   2) wymianę pojedynczych podrozjazdnic (do 30%),
   3) oczyszczenie i uzupełnienie podsypki,
   4) usuwanie wad części stalowych przez napawanie i szlifowanie,
   5) naprawę i regulację zamknięć nastawczych i sprzężeń zamknięć nastawczych oraz urządzeń stabilizujących iglice,
   6) regulację położenia w płaszczyźnie poziomej,

7) regulację położenia w płaszczyźnie pionowej wraz z podbiciem podrozjazdnic,

8) poprawę szerokości toru w rozjeździe, poprawę szerokości żłobków,

9) szlifowanie rozjazdów,

10) regenerację części stalowych poprzez napawanie.

3. Naprawa główna rozjazdu obejmuje następujące prace:

   1) wymianę kompletu podrozjazdnic,

   2) wymianę kompletu części stalowych rozjazdu,

   3) wymianę podsypki,

   4) wymianę rozjazdu z podrozjazdnicami wraz z wymianą lub oczyszczeniem i uzupełnieniem podsypki.

4. Modernizacja rozjazdu obejmuje roboty mające na celu podniesienie sprawności techniczno- eksploatacyjnej rozjazdu, określonej nowymi parametrami eksploatacyjnymi.

5. Naprawę główną lub modernizację rozjazdu wykonuje się przy zamknięciu toru dla ruchu, na podstawie projektu budowlanego opracowanego zgodnie z wymaganiami „*Prawa budowlanego*" oraz opracowanej technologii prowadzenia robót.

ROZDZIAŁ VII
WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRZY UTRZYMANIU NAWIERZCHNI

§ 53.
Osłonięcie miejsca robot

1. Warunkiem przystąpienia do robót, których wykonanie może zagrażać bezpieczeństwu ruchu pociągów lub osób zatrudnionych na torze, jest osłonięcie miejsca robót zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej":
   1) odcinki toru, na których ze względu na prowadzoną naprawę nawierzchni prędkość pociągów powinna być ograniczona, należy osłaniać z obu stron sygnałem D6 "*Zwolnić bieg*" wraz ze wskaźnikami W14,
   2) sygnały te należy stosować również przy wykonywaniu robót, które przepisowo nie wymagają osłonięcia sygnałami, lecz z powodu miejscowych warunków (niedostateczna widzialność zbliżającego się pociągu, znaczne pochylenia, krótkie odstępy czasu między pociągami itp.) lub stanu pogody, wymagają zwiększonej ostrożności w celu zachowania bezpieczeństwa ruchu i osób zatrudnionych na torze.
2. Jeżeli prędkość pociągu powinna być ograniczona poniżej 10 km/h, miejsce robót należy osłonić sygnałem D1 "*Stój*" zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej".
3. Miejsca robót wykonywanych przy zamknięciu toru lub rozjazdu, należy osłaniać z obu stron sygnałem D1 "*Stój*" zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej".
4. Sygnał D1 "*Stój*" zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej" należy ustawiać nawet w tych przypadkach, gdy przejazd pociągów oraz innych pojazdów kolejowych po danym odcinku toru lub rozjeździe nie jest w czasie prowadzenia robót przewidywany.
5. Zabrania się usuwać sygnały osłaniające miejsca robót przed całkowitym zakończeniem prac, sprawdzeniem stanu toru, sieci trakcyjnej oraz skrajni. Zabrania się zwłaszcza usuwania sygnału D1 *"Stój"* przed doprowadzeniem toru do stanu umożliwiającego przejazd pociągów z określoną prędkością, zaś sygnałów i wskaźników wymienionych w ust.1 pkt 1 przed doprowadzeniem toru do stanu umożliwiającego przejazd pociągów z prędkością eksploatacyjną.
6. W czasie zamknięcia toru szlakowego należy na obu posterunkach zapowiadawczych ograniczających szlak ustawić tarczę sygnału D1 "*Stój*" zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej" w osi toru zamkniętego, za ostatnią zwrotnicą prowadzącą na zamknięty tor szlakowy.

7. Jeżeli potrzeba osłonięcia toru sygnałem D6 *"Zwolnić bieg"* wraz ze wskaźnikiem W14 zajdzie tak nagle, że nie jest możliwe ustawienie odpowiednich tarcz przed nadjeżdżającym pociągiem, to pociąg należy zatrzymać przy użyciu wszelkich dostępnych środków (np. dostępnej radiołączności pociągowej, sygnałami ręcznymi i dźwiękowymi, poprzez zwarcie toków szyn na odcinkach z blokadą samoczynną, zasygnalizowaniem przejazdu koła nad czujnikiem licznika osi), w celu powiadomienia drużyny pociągowej o warunkach jazdy na zagrożonym odcinku.
8. Miejsce zagrażające bezpieczeństwu ruchu należy natychmiast osłaniać sygnałami D1 *"Stój"* zgodnie z PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej" nawet, gdy pociąg nie jest oczekiwany.
9. Wymagane sposoby zabezpieczenia miejsca robót, w zależności od wykonywanej w torze naprawy, przedstawia Tablica 12. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia miejsca robót, w tym:
   1) automatyczne systemy ostrzegania (ASO);
   2) półautomatyczne systemy ostrzegania (PSO);
   3) ręczne systemy ostrzegania (RSO);
   4) systemy ostrzegania na maszynach roboczych (SOM);
   5) wygradzanie stref niebezpiecznych (WSN).

   Sposób zabezpieczenia miejsca robót należy określić w Regulaminie tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie wykonywania robót, stosownie do warunków miejscowych i zakresu tych robót.

Tablica 12

Sposoby zabezpieczenia miejsca robót (placu budowy)

Lp.	Rodzaj wykonywanych robót	Sposób zabezpieczenia miejsca robót	Uwagi:
1	**Naprawa elementów stalowych prowadzona w torze:**		na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	a) napawanie szyn i części rozjazdów (z wyjątkiem napawania iglic)	sygnalista; ograniczyć prędkość do 20 km/h	
	b) spawanie szyn oraz napawanie iglic	tor zamknięty; sygnał D1 "Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej)	
	c) usuwanie spływów z szyn i rozjazdów	sygnalista	
	d) wymiana lub naprawa przyrządów wyrównawczych na mostach	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	
	e) smarowanie szyn i złączek	sygnalista	
	f) dokręcanie śrub i wkrętów	sygnalista	dokręcanie pojedynczych śrub i wkrętów może wykonać robotnik torowy
2	**Odchwaszczanie nawierzchni:**		
	a) sposobem ręcznym	sygnalista	
	b) sposobem zmechanizowanym z zastosowaniem środków chemicznych	jazda z wydłużonym czasem jazdy	w zależności od instrukcji obsługi sprzętu
3	**Wymiana pojedynczych szyn:**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
4	**Wymiana złączek szynowych**		wymianę pojedynczych wkrętów, śrub, łapek i pierścieni może wykonywać monter nawierzchni,
	a) podkładek, przekładek i łubek	sygnalista	
	b) wkrętów, śrub stopowych, łapek, pierścieni i śrub łubkowych, łapek sprężystych	sygnalista	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	c) zabudowa czujnika SSP lub głowic liczników torowych	sygnalista	
5	**Wymiana pojedynczych podkładów:**	sygnalista; ograniczyć prędkość: na prostej i w łuku o R≥1200: do 60 km/h w łuku o R<1200: do 30 km/h	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg)
	a) co czwarty podkład		
	b) ze zdjęciem szyn, robota w torach między peronami	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjne i w jej pobliżu

6	**Oczyszczenie lub wymiana podsypki:** a) sposobem ręcznym (lokalne wychlapy)	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30 km/h	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg),
	b) oczyszczarkami przy ciągłych naprawach	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4,5m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O".(2)	
7	**Uzupełnienie podsypki sposobem zmechanizowanym**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	obowiązek posiadania przeszkolenia z obsługi wagonów samowyładowczych
8	**Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacja luzów:** a) z zastosowaniem wkładek do 50 mm	sygnalista; ograniczyć prędkość do 20 km/h	
	b) z zastosowaniem wkładek 50-150 mm	tor zamknięty, sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	
9	**Poprawienie szerokości toru na podkładach drewnianych:** a) na krótkich odcinkach, 3 - 5 podkładów	sygnalista; ograniczyć prędkość do 60 km/h	
	b) na dłuższych odcinkach, przy zastosowaniu ściągów	sygnalista; ograniczyć prędkość do 20 km/h	
10	**Usuwanie pojedynczych nierówności toru** Przy zastosowaniu lekkiego sprzętu mechanicznego	sygnalista	na liniach o częstotliwości ruchu pociągów powyżej 4 par poc./h należy ograniczyć prędkość pociągów do 60 km/h
11	**Ciągłe podbicie toru z podnoszeniem:** a) przy użyciu ciężkich podbijarek	1)tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej: sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O".(2)	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg)

	b) lekkim sprzętem mechanicznym	sygnalista, ograniczyć prędkość do 30 km/h	
12	**Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej:** a) do 8 cm	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30 km/h	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg)
	b) ponad 8 cm przy użyciu nasuwarek	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z Instrukcją Ie-1(E-1)	
13	**Ciągła wymiana szyn** a) roboty przygotowawcze	sygnalista, ograniczyć prędkość do 30 km/h	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	b) w czasie wymiany	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z Instrukcją Ie-1(E-1)	
14	**Wymiana ciągła podkładów metodą zmechanizowaną**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej: 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O".(2)	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg)
15	**Ciągła wymiana nawierzchni** (szyn, podkładów, podsypki) sposobem zmechanizowanym)	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej: 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4,5m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O".(2)	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg); na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
16	**Układanie toru bezstykowego:** a) roboty przygotowawcze - wyładunek szyn długich	tor zamknięty, sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu

	b) wymiana szyn krótkich na długie	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej: 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O".(2)	
17	**Regulacja naprężeń w torze bezstykowym:** a) roboty przygotowawcze	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30km/h	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	b) wyrównywanie naprężeń	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	
18	**Wymiana śrub, wkrętów, łapek i pierścieni w rozjazdach**	sygnalista	
19	**Wymiana części rozjazdów, zamknięć nastawczych, zabudowa lub wymiana umocowania napędu zwrotnicowego, napędu lub innych elementów naruszających prawidłowość działania rozjazdu**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
20	**Wymiana podrozjazdnic** a) pojedynczych	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30 km/h	wykonywać jak wymianę pojedynczych podkładów co czwarta podrozjazdnica; na liniach o prędkości ponad 100 km/h, po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg)
	b) kompletu (doboru) w torach stacyjnych (bez rozbierania części stalowej)	tor zamknięty, ; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	
21	**Wymiana lub wbudowywanie rozjazdów w tory czynne**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej: przy rozstawie torów<5,6m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 50 km/h	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6Tg); na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
22	**Wymiana mostownic**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość do 30 km/h na torze sąsiednim

23	**Zakładanie lub wymiana na mostach odbojnic, blach, chodników, pomostów ppoż.**	- na mostach o długości do 20 m ograniczyć prędkość do 50 km/h, sygnalista, - na mostach o długości powyżej 20 m tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość do 30 km/h na torze sąsiednim
24	**Szlifowanie szyn pociągiem szlifierskim w torach i rozjazdach**	tor zamknięty; sygnał D1 "Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	
25	**Wykonywanie złączy izolowanych klejono-sprężonych bezpośrednio w torze**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
26	**Montaż i demontaż konstrukcji odciążających z wiązek szynowych**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót
27	**Montaż i demontaż belkowej konstrukcji odciążającej (wbudowanie i wyjęcie z toru)**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót
28	**Utrzymanie obiektów inżynieryjnych przy użyciu pojazdów z wysięgnikiem koszowym**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót
29	**Zabudowa lub wymiana dławików torowych (na zewnątrz torowiska lub w osi toru)**	tor zamknięty; sygnał D1"Stój" zgodnie z PKM - 03 Instrukcja o sygnalizacji kolejowej	

§ 54.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót torowych

1. Postanowienia ogólne

   1) roboty związane z utrzymaniem nawierzchni kolejowej, ze względu na specyficzny charakter (praca na wolnej przestrzeni przy utrzymaniu ruchu pojazdów kolejowych, częste zmiany miejsca wykonywania i w różnych warunkach terenowych), wymagają zachowania szczególnych środków ostrożności i bezwzględnego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,

   2) podczas wykonywania robót, dla których nie ustalono poniżej szczegółowych zasad i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, należy stosować odrębne przepisy, instrukcje, normy i warunki techniczne,

   3) ilekroć w niniejszych warunkach jest mowa o:

      a) kierowniku robót, należy przez to rozumieć osobę odpowiednio przygotowanego i przeegzaminowanego do kierowania i nadzorowania określonych prac oraz sprawującego bezpośredni nadzór nad pracownikami wykonującymi te prace,

b) nadzorze bezpośrednim, należy przez to rozumieć czynności wykonywane przez osobę imiennie wyznaczoną przez bezpośredniego przełożonego.

2. Obowiązki kierownika robót

1) roboty nawierzchniowe muszą być wykonywane pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót, który jest odpowiedzialny za zapewnienie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy (bhp), wykluczających zagrożenie ich zdrowia i życia,

2) kierownik robót jest obowiązany znać – poza przepisami dotyczącymi sposobu wykonywania robót – również postanowienia PKM - 01 „Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów" i PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej", które obowiązują dla tego stanowiska pracy w zakresie przeszkolenia i egzaminowania. Szkolenie i egzaminowanie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy podlega odrębnym uregulowaniom prawnym,

3) kierownik robót jest obowiązany każdorazowo przed rozpoczęciem pracy pouczyć pracowników o warunkach bhp w zakresie robót przewidzianych do wykonania. Fakt pouczenia powinien być odnotowany w karcie zapisu ,

4) w celu zachowania ciągłości nadzoru nad bezpieczeństwem pracy, kierownik robót oddalający się nawet chwilowo z miejsca pracy, jest obowiązany wyznaczyć zastępcę na czas swojej nieobecności, odpowiadającego warunkom określonym w pkt.2.

O fakcie wyznaczenia zastępcy, kierownik robót musi powiadomić wszystkich pracowników wykonujących dane prace,

5) do zadań kierownika robót należy:

a) organizowanie i prowadzenie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi oraz przepisami bhp,

b) sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem przez podległych mu pracowników zasad bhp,

c) zapobieganie kolizji prac torowych z urządzeniami przytorowymi srk i kablami,

d) sprawowanie nadzoru nad stanem technicznym sprzętu i narzędzi pracy,

e) właściwe zabezpieczenie i osygnalizowanie miejsca robót,

f) nadzór nad sygnałami i przyborami sygnalizacyjnymi będącymi w jego dyspozycji i w dyspozycji podległych mu pracowników (sygnalistów, obchodowych itp.),

g) dopilnowanie stosowania przez pracowników właściwej odzieży ochronnej, roboczej i sprzętu ochrony osobistej oraz użytkowanie jej zgodnie z przeznaczeniem,

h) sprawowanie nadzoru nad stanem pomieszczeń i wyposażenia urządzeń higieniczno – sanitarnych,

i) nadzór nad stanem technicznym i wyposażeniem apteczki pierwszej pomocy.

3. Obowiązki pracowników

   1) wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie i utrzymaniu nawierzchni kolejowej obowiązani są znać oraz przestrzegać zasady i przepisy bhp,

   2) do obowiązku pracowników należy:

      a) wykonywanie pracy zgodnie z zasadami i przepisami bhp oraz przestrzeganie wydawanych w tym zakresie poleceń i wskazówek kierownika robót,

      b) dbanie o należyty stan maszyn, sprzętu i narzędzi pracy oraz utrzymywanie ładu i porządku na stanowiskach pracy,

      c) używanie przydzielonych im środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem,

      d) poddawanie się badaniom lekarskim wstępnym, okresowym i kontrolnym, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,

      e) uczestnictwo w szkoleniu i instruktażu w zakresie bhp oraz składanie wymaganych egzaminów,

      f) powiadamianie kierownika robót o wypadkach przy pracy i zauważonych zagrożeniach dla zdrowia i życia ludzkiego.

4. Maszyny i urządzenia do robót torowych

   1) maszyny i urządzenia oraz sprzęt zmechanizowany stosowany i wykorzystywany przy budowie i utrzymaniu nawierzchni kolejowej, pod względem technicznym i eksploatacyjnym powinny odpowiadać warunkom zapewniającym obsługującym bezpieczne i higieniczne warunki pracy,

   2) nie wolno używać maszyn, urządzeń i sprzętu nie odpowiadających wymogom określonym w pkt.1, jak też maszyn, urządzeń i sprzętu uszkodzonych lub nie mających prawidłowych osłon i przyrządów zabezpieczających,

   3) maszyny i urządzenia powinny być wyposażone odpowiednio w: dokumentację techniczno – ruchową, instrukcje obsługi i instrukcje bhp, opracowane zgodnie z postanowieniami odrębnych przepisów,

   4) maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu powinny mieć aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,

   5) bezpośrednią obsługę maszyn, urządzeń i sprzętu można powierzać wyłącznie pracownikom, którzy mają odpowiednie przeszkolenie i egzamin w zakresie obsługi tych urządzeń i znajomości przepisów bhp ,

   6) maszyny, urządzenia, sprzęt oraz narzędzia przed rozpoczęciem pracy winny być sprawdzone pod względem ich sprawności techniczno – eksploatacyjnej i bezpiecznego użytkowania. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub wadliwego działania, należy o tym niezwłocznie zawiadomić kierownika robót,

7) uruchamianie, eksploatowanie i zatrzymywanie maszyn i urządzeń przy pracy zespołowej powinno być poprzedzone umownym sygnałem. Do podawania sygnału upoważniony jest pracownik nadzorujący zespół pracowników albo pracownik obsługujący maszynę lub urządzenie. Pracownika upoważnionego do podawania sygnałów wyznacza kierownik robót. Maszyny torowe i urządzenia przystosowane do wykonywania robót w torze przy wyłączonym napięciu, mogą przystąpić do prac po wyłączeniu napięcia w sieci trakcyjnej i jej uszynieniu – potwierdzone pisemnym zezwoleniem,

8) wykonywanie napraw, smarowanie i czyszczenie maszyn, urządzeń i sprzętu zmechanizowanego będącego w ruchu jest zabronione,

9) operatorowi nie wolno opuszczać stanowiska pracy w czasie ruchu maszyny, urządzenia lub sprzętu którym kieruje. W przypadku oddalenia się (choćby chwilowego) od maszyny, urządzenia lub sprzętu będącego w ruchu, operator obowiązany jest zatrzymać silnik, zahamować i zabezpieczyć maszynę lub urządzenie przed włączeniem jej przez osoby niepowołane,

10) w razie uszkodzenia w czasie pracy maszyny lub urządzenia, należy je natychmiast zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania. Wznawianie pracy maszyn i urządzeń bez wcześniejszego usunięcia uszkodzenia jest zabronione,

11) maszyny, urządzenia, sprzęt zmechanizowany i pomocniczy oraz narzędzia pracy, w czasie zbliżania się pociągów lub innych pojazdów kolejowych, powinny być zdjęte z torowiska i usunięte poza skrajnię budowli,

12) w przypadku pozostawiania po pracy maszyn, urządzeń, zmechanizowanych narzędzi, środków transportu itd. w obrębie miejsca pracy, tam gdzie odbywa się ruch pojazdów kolejowych, należy je usunąć poza skrajnię budowli i zabezpieczyć przed uruchomieniem,

13) pojazdy kolejowe z napędem powinny być wyposażone odpowiednie dokumenty zgodnie z Rozporządzeniem ministra właściwego ds. transportu, a pracownicy prowadzący pojazdy kolejowe z napędem na czynnych torach kolejowych obowiązani są przestrzegać zasad określonych w obowiązujących przepisach.

14) pracownicy kierujący maszynami do robót torowych powinni spełniać warunki określone w Rozporządzeniu ministra właściwego ds. transportu,

15) przed rozpoczęciem jazdy pracownik kierujący maszyną powinien sprawdzić, czy:

   a) maszyna znajduje się w stanie zapewniającym bezpieczną jazdę,

   b) hamulce działają sprawnie,

   c) osygnalizowanie i wyposażenie maszyny jest zgodne z przepisami,

17) pracownik kierujący jazdą maszyny powinien posiadać:

   a) przybory sygnałowe (trąbka, chorągiewka i latarka),

b) sprawnie działający zegarek,

c) wyciąg z rozkładu jazdy (ważny dla szlaku, na którym ma się poruszać),

d) radiotelefon,

e) w razie potrzeby – latarnie do osygnalizowania pojazdu,

18) pracownik kierujący jazdą maszyny obowiązany jest:

a) stosować się ściśle do poleceń dyżurnego ruchu dotyczących jazdy, postoju i manewrów,

b) obserwować sygnały i ustawione przy torze wskaźniki oraz tor i przejazdy kolejowe,

c) kierować pojazdem zgodnie z przepisami i instrukcjami wewnętrznymi,

d) dbać o bezpieczeństwo ruchu oraz ludzi znajdujących się w maszynie lub na torze,

e) przestrzegać zakazu przewożenia ludzi na maszynie z wyłączeniem osób należących do zespołu obsługującego maszynę,

19) przewożenie pracowników na maszynie może odbywać się, gdy zezwala na to instrukcja maszyny i znajdują się na niej wyznaczone miejsca do tego celu. Nie wolno przewozić osób na stopniach, podestach, sprzęgach i innych zewnętrznych częściach i elementach konstrukcyjnych maszyny,

20) postój maszyn i urządzeń po zakończeniu pracy na szlaku może się odbywać tylko na torach stacyjnych wyznaczonych regulaminem technicznym stacji lub regulaminem tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie zamknięcia toru,

21) do postoju maszyn należy wyznaczać tory specjalnego przeznaczenia lub tory boczne, które na czas postoju należy zabezpieczyć od nieprzewidzianych jazd manewrowych,

22) miejsce postoju maszyn oraz ewentualnych wagonów mieszkalnych załogi należy zabezpieczyć w sposób gwarantujący bezpieczeństwo ludzi i sprzętu,

23) nie wolno wyznaczać na miejsca postoju maszyn torów głównych, żeberek ochronnych oraz torów wyciągowych stanowiących przedłużenie torów wjazdowych,

24) na miejsce postoju maszyn należy z zasady wyznaczać tory nie zelektryfikowane,

25) maszyny odstawione na postój muszą być bezwzględnie zahamowane hamulcem ręcznym i zabezpieczone płozami hamulcowymi,

26) jeżeli do maszyny mogą mieć dostęp osoby postronne – to na czas jej postoju należy zapewnić dozorowanie tej maszyny,

27) szczegółowe zasady zabezpieczenia maszyn i urządzeń po zakończonej pracy określają dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje i regulaminy.

5. Narzędzia pracy

   1) ręczne narzędzia pracy powinny być sprawdzane każdorazowo przed ich użyciem. W razie stwierdzenia uszkodzenia, którego pracownik sam nie jest w stanie usunąć, powinien je zwrócić kierownikowi robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających normom i warunkom technicznym,

   2) narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być poddawane okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta,

   3) stan techniczny narzędzi elektrycznych należy sprawdzać bezpośrednio przed ich użyciem i w czasie czynności przygotowawczych do robót wykonywanych poza placem budowy.

6. Bezpieczeństwo pracy i organizacja zabezpieczenia miejsca robót w torze

   1) pracownicy udający się do pracy i z pracy nie powinni chodzić po torach, lecz po drogach lub ławach torowiska, a na torach stacyjnych korzystać ze specjalnych przejść, kładek lub międzytorzy wynoszących min. 5,0 m,

   2) pracownicy udający się z miejsca zbiórki do miejsca robót powinni być pouczeni przez kierownika robót o zasadach bezpiecznego dojścia do miejsca robót,

   3) podczas przechodzenia przez tory należy zachować szczególną ostrożność, a zwłaszcza:

      a) przed wejściem na tory należy się zatrzymać, rozejrzeć w obydwie strony dla upewnienia czy nie zbliża się pociąg, przetaczany tabor czy inny pojazd kolejowy,

      b) przez tory należy przechodzić prostopadle do ich osi, obserwując czy nie zagraża niebezpieczeństwo ze strony przejeżdżającego pojazdu kolejowego lub toczącego się taboru,

      c) podczas przechodzenia przez tory nie wolno stawiać stóp na główkach szyn, na zwrotnicach, kierownicach i krzyżownicach rozjazdów i skrzyżowań,

   4) przy przechodzeniu przez tory zastawione przez pojazdy kolejowe należy korzystać z pomostów hamulcowych, lub przerw między stojącymi wagonami jeżeli odległość między nimi wynosi co najmniej 20 m, lub obejść stojące pojazdy przechodząc tor w odległości 10m. od ostatniego wagonu lokomotywy. Nie wolno przechodzić pod pojazdami, po zderzakach i sprzęgach wagonowych,

   5) w czasie przejazdu pojazdu kolejowego lub podczas wykonywania jazd manewrowych nie wolno stać na materiałach nawierzchniowych i innych przedmiotach znajdujących się na poboczach lub międzytorzu,

6) wskakiwanie lub zeskakiwanie z będących w ruchu pojazdów kolejowych jest zabronione,

7) w czasie wykonywania robót na torach i rozjazdach, miejsce robót należy zabezpieczyć zgodnie z zasadami podanymi w § 53 oraz osłonić zgodnie z PKM - 01 „Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów",

8) niezależnie od osłonięcia miejsca robót, kierownik robót obowiązany jest tak zorganizować pracę, aby usunięcie z toru sprzętu i narzędzi oraz oddalenie się pracowników od toru na wyznaczone międzytorze lub pobocze nastąpiło najpóźniej wtedy gdy pojazd kolejowy znajduje się od miejsca robót w odległości 1500 – 1700 m.

9) przed rozpoczęciem pracy, kierownik robót jest obowiązany pouczyć pracowników o warunkach bezpieczeństwa pracy w trakcie wykonywania robót oraz wskazać, na którą stronę toru mają się oddalić w chwili usłyszenia sygnału ostrzegawczego. Kierunek schodzenia pracowników z toru należy oznaczyć na początku i końcu robót wskaźnikiem zejścia z toru (rys. 8.1.),

10) o zbliżaniu się pojazdu kolejowego do miejsca robót, kierownik robót lub wyznaczony przez niego sygnalista, obowiązany jest powiadomić sygnałem *"Baczność"*, podawanym głosem, trąbką, syreną, gwizdawką lub w inny, podany do wiadomości pracownikom, sposób. Sygnał *"Baczność"* powinien być podany z takim wyprzedzeniem, aby pracownicy mieli czas na zabezpieczenie miejsca robót, usunięcie z toru sprzętu i narzędzi oraz oddalenie się od toru. Na dowód usłyszenia sygnału *"Baczność"* wszyscy pracownicy obowiązani są natychmiast potwierdzić ten fakt przerwaniem pracy, zwróceniem twarzy w kierunku podającego sygnał i podniesieniem ręki, a pracownicy pracujący grupowo – dodatkowo – wypowiadaniem donośnym głosem kierowanym do współpracowników: *"Uwaga! Pociąg, zejść z toru"*,

11) w czasie zbliżania się i przejeżdżania pociągów, pojedynczych lokomotyw i innych pojazdów kolejowych, należy stać twarzą do toru, obserwując czy nie ma zagrożenia bezpieczeństwu dla pracowników i ruchu kolejowego,

12) przy zejściu pracowników z toru należy przestrzegać następujących zasad:

   a) przy robotach prowadzonych na torze czynnym na szlaku dwutorowym - bez względu na to po którym torze zbliża się pojazd - pracownicy powinni zejść z toru i ustawić się na ławie torowiska, skarpie nasypu lub przekopu w odległości większej niż 2,0 m od zewnętrznego toku szyn,

   b) przy pracy na szlaku wielotorowym w torze:

      - skrajnym – postępować wg zasad określonych w ust.12a,
      - wewnętrznym – postępować wg następujących zasad:
         - przy międzytorzu wynoszącym co najmniej 5,60 m, pracownicy powinni ustawiać się na tym międzytorzu. Prędkość pociągów po torach sąsiednich, na długości frontu robót, należy ograniczyć do 50 km/h,

- przy międzytorzu mniejszym od 5,60 m, roboty winny być prowadzone przy zamkniętym torze. Podczas przejazdu pojazdu po torze sąsiednim, pracownicy winni przerwać pracę i ustawić się pomiędzy tokami szynowymi zamkniętego toru, zachowując jednocześnie bezpieczną odległość od pojazdów roboczych i maszyn. W czasie przejazdu pojazdu kolejowego, wszelki ruch pojazdów roboczych i maszyn na torze zamkniętym należy zatrzymać,

b) przy robotach na torach stacyjnych należy usuwać się na międzytorze, zachowując jednocześnie bezpieczną odległość od strony sąsiedniego toru,

c) przy robotach prowadzonych na torze zamkniętym szlaku dwu i wielotorowego oraz torach stacyjnych minimalna odległość w której może znajdować się pracownik w czasie przejazdu pojazdu szynowego po torze czynnym określają odrębne regulacje.

13) w czasie odpoczynku i przerw w pracy nie wolno przebywać na torach lub pod stojącymi wagonami. Nie wolno również przebywać pod wagonami w czasie deszczu, śnieżycy, wichury i innych zjawisk atmosferycznych,

14) samowolne chodzenie pracowników po torach lub oddalanie się z miejsca robót jest zabronione. Każde oddalenie się pracownika z miejsca robót wymaga zgody kierownika robót, który uwzględniając warunki terenowe i ruchowe, obowiązany jest po wyrażeniu zgody pouczyć go o przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa na torach,

15) w okresie niekorzystnych warunków atmosferycznych (ulewnych deszczy, silnej mgły, zamieci śnieżnej), gdy nie widać pojazdu kolejowego z minimalnej odległości 300 m, nie należy wykonywać na czynnych torach żadnych robót utrzymania, a zakres robót koniecznych dla zachowania ciągłości i bezpieczeństwa ruchu pociągów, ograniczyć do minimum z zachowaniem szczególnych środków ostrożności:

a) grupę roboczą idącą po torze powinni ochraniać dwaj sygnaliści idący po jednym przed i za grupą w odległości nie większej niż 300 m, którzy obowiązani są podawać sygnały *"Baczność"* przy zbliżaniu się pojazdów kolejowych,

b) bez względu na zakres robót, miejsce robót osłonić wskaźnikiem *W7*, drużyny nadjeżdżających pociągów i prowadzący pojazdy kolejowe, powinni być uprzedzeni rozkazem pisemnym o obowiązku podawania sygnału *"Baczność"* przy zbliżaniu się do miejsca robót,

c) w celu zabezpieczenia pracowników przed nadjeżdżającymi pojazdami kolejowymi należy z obu stron miejsca robót wystawić co najmniej po jednym sygnaliście dla informowania o zbliżającym się pojeździe,

d) pracownicy w miejscu robót powinni być tak rozstawieni, aby możliwa była ciągła ich obserwacja przez kierownika robót i sygnalistów,

e) gdy światło dzienne jest niewystarczające, a także o zmroku i w nocy, należy miejsce robót oświetlić światłem sztucznym.

16) w przypadku, gdy na torze pracuje grupa złożona z więcej niż dwóch pracowników, należy w odległości 300 – 500 m od miejsca robót ustawić z obydwu stron wskaźnik *W7*. Odległość ustawienia wskaźnika *W7* od miejsca robót ustala kierownik robót uwzględniając miejscowe warunki terenowe, atmosferyczne, prędkość pociągów itp. Przy nie sprzyjających warunkach widzialności i słyszalności, wskaźnik *W7* należy również ustawić, gdy na torze pracuje jeden lub dwóch pracowników.

17) kierownik robót obowiązany jest wyznaczyć jednego lub więcej sygnalistów do obserwowania szlaku i sygnalizowania zbliżających się pojazdów kolejowych, w następujących warunkach:

a) prace na torze wymagają skupienia 5 i więcej pracowników,

b) prace wykonywane są w nie sprzyjających warunkach widzialności i słyszalności, na łukach o ograniczonej widzialności, w głębokich przekopach i miejscach położonych w lesie,

c) przy wykonywaniu robót z użyciem maszyn i sprzętu zmechanizowanego,

d) przy dużym ruchu na torach stacyjnych,

18) w przypadku wykonywania robót przy użyciu maszyn i sprzętu wywołujących duży hałas, powinny być stosowane specjalne urządzenia sygnalizacyjno – alarmowe zdalnie sterowane, do podawania sygnałów ostrzegawczych. W przypadku braku tych urządzeń, kierownik robót obowiązany jest wystawić dodatkowych sygnalistów bezpośrednio przy grupie pracowników zatrudnionych przy pracy tego sprzętu. Dodatkowy sygnalista musi mieć zapewnioną stałą łączność wzrokową i słuchową z sygnalistami sygnalizującymi zbliżające się pojazdy kolejowe,

19) pracownicy wyznaczeni na sygnalistów powinni mieć ukończone 18 lat życia, I kategorię wzroku i słuchu, być przeegzaminowani z postanowień PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej" obowiązującej na terenie zarządcy infrastruktury oraz mieć na sobie kamizelki ostrzegawcze koloru pomarańczowego. Sygnalistom nie wolno wyznaczać żadnych dodatkowych obowiązków i czynności,

20) sygnaliści muszą mieć przy sobie:

a) wyciąg z rozkładu jazdy dotyczący danego odcinka linii,

b) chorągiewkę koloru żółtego,

c) trąbkę sygnałową lub inne urządzenie sygnalizacyjne do podawania sygnałów akustycznych,

d) sprawny zegarek,

e) latarkę z czerwonym i białym światłem.

21) podczas obserwacji sygnaliści powinni stać w takim miejscu, aby widzieli zbliżające się pojazdy kolejowe z najdalszej odległości (co najmniej 700 m w każdym kierunku) i byli widziani i słyszani przez pracowników zatrudnionych na torze,

22) podczas sprzyjających warunków widzialności i słyszalności, przy niewielkim zakresie robót i małym ruchu pojazdów kolejowych, jeżeli nie ma sygnalistów, wówczas:

   a) pracownicy pracujący indywidualnie muszą być wyposażeni w czynny radiotelefon oraz asekurowani i ostrzegani przez pracowników właściwych posterunków ruchu,

   b) pracownicy zatrudnieni w grupie do dwóch osób, ubezpieczają się wzajemnie, pracownika bardziej doświadczonego odpowiedzialnego za bezpieczeństwo, wyznacza kierownik robót,

   c) pracownicy zatrudnieni w grupie do czterech osób są nadzorowani przez kierownika robót, który jest odpowiedzialny za ich bezpieczeństwo (posiada przybory sygnalizacyjne); w przypadku oddalenia się, kierownik robót wyznacza zastępcę sygnalistę, który nie może wykonywać innych obowiązków i czynności,

23) pracownicy zatrudnieni na czynnych torach obowiązani są mieć na sobie kamizelki ostrzegawcze koloru pomarańczowego lub ubranie koloru pomarańczowego z elementami odblaskowymi. Dotyczy to również pracowników wykonujących obchody, oględziny techniczne rozjazdów, budowli inżynieryjnych, urządzeń technicznych oraz inne czynności wykonywane na torach,

24) pracownicy wykonujący obchody toru obowiązani są do postępowania zgodnie z postanowieniami niniejszej instrukcji.

25) przed przystąpieniem w danym dniu do wykonywania robót, kierownik robót obowiązany jest osygnalizować miejsce robót, wyznaczyć stanowiska sygnalistom i sprawdzić słyszalność sygnałów na poszczególnych stanowiskach roboczych. Słyszalność sygnałów powinna być sprawdzana po uruchomieniu wszystkich maszyn, urządzeń i sprzętu używanych tego dnia do wykonywania robót.

26) roboty w torze wykonywane w miejscach niebezpiecznych: w wykopach, w wysokich peronach, na mostach, wiaduktach, itp., wymagają zachowania szczególnej ostrożności, a przede wszystkim:

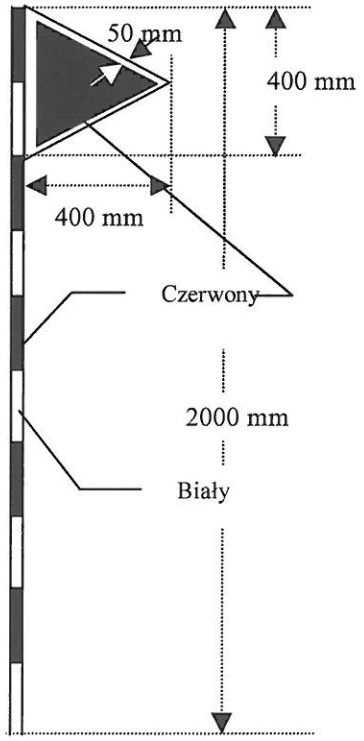
   a) przed rozpoczęciem pracy, kierownik robót jest obowiązany pouczyć pracowników o warunkach bhp i wyznaczyć poszczególnym pracownikom miejsca, gdzie mają się schronić w czasie przejazdu pojazdów kolejowych,

   b) przy robotach na torach stacyjnych kierownik robót zgłasza dyżurnemu ruchu na nastawni, w obrębie której będą wykonywane roboty czas i miejsce robót oraz uzgadnia z nim sposób zabezpieczenia miejsca robót i podawania sygnałów o zbliżających się pojazdach kolejowych ,

c) przed rozpoczęciem pracy kierownik robót ustala czas potrzebny na usunięcie sprzętu i narzędzi pracy oraz przejście pracowników w bezpieczne miejsce; czas ten musi być uwzględniany przy podawaniu przez sygnalistów sygnału *„Baczność"* w czasie zbliżania się pojazdu kolejowego do miejsca robót,

d) podczas robót na mostach długości do 50 m, przy zbliżaniu się pojazdów kolejowych, pracownicy obowiązani są opuścić most; na mostach długości ponad 50 m, pracownicy powinni zejść na pomost i ustawić się w jednym rzędzie jak najbliżej bariery, zwracając twarze w kierunku nadjeżdżającego pojazdu kolejowego; jeżeli most (bez względu na długość) ma wykusze – kierownik robót obowiązany jest przed rozpoczęciem robót wskazać imiennie każdemu pracownikowi, do którego wykusza ma się schronić (powinien to być wykusz najbliższy miejsca robót) po usłyszeniu sygnału *„Baczność"* i po przerwaniu robót na czas przejazdu pojazdu kolejowego,

e) podczas robót utrudniających zejście pracowników z toru (np. w wysokich peronach, robotach ziemnych prowadzonych w pobliżu toru), należy urządzić specjalne miejsca do schodzenia lub schronienia się pracowników; miejsca te powinny być rozmieszczone we wzajemnej odległości nie przekraczającej 60 m i oznaczone wskaźnikiem przedstawionym na rys. 8.1,



Rys. 8.1 Wskaźnik oznaczający kierunek zejścia z toru

27) prowadzenie robót na mostach, wiaduktach i wysokich peronach przy użyciu ciężkich maszyn i sprzętu dozwolone jest tylko na torach zamkniętych dla ruchu pojazdów kolejowych,

28) wykusze na mostach powinny być utrzymane w należytym stanie technicznym, wolne od materiałów i sprzętu,

29) grupa robocza wchodząca lub wychodząca z nieprzejrzystego lub zadymionego tunelu, powinna być chroniona od czoła i od tyłu przez sygnalistów wyposażonych w przybory sygnalizacyjne (trąbkę, chorągiewkę i silnie świecącą latarkę z czerwonym światłem). Odległość sygnalistów od grupy roboczej nie powinna być większa niż 300m. W przypadku zbliżania się pojazdu kolejowego, sygnaliści zobowiązani są ostrzec grupę roboczą sygnałem trąbki, a w razie potrzeby zatrzymać pociąg lub pojazd sygnałem D1-*„Stój"*,

30) przed wejściem grupy roboczej do tunelu i po jej wyjściu, kierownik robót obowiązany jest sprawdzić stan liczbowy grupy, odczytując nazwiska z karty zapisu (dokumentu pracy),

31) wejście do zadymionego tunelu bezpośrednio po przejeździe pojazdu kolejowego trakcji parowej lub spalinowej może nastąpić – zależnie od długości tunelu – nie wcześniej niż po upływie 10 – 20 minut,

32) maszyny, sprzęt i narzędzia pracy wywołujące hałas mogą być użyte do pracy w tunelu przy całkowitym wstrzymaniu ruchu pojazdów kolejowych na wszystkich torach w tunelu,

33) pojedynczy pracownik wykonujący jakąkolwiek pracę w tunelu powinien być wyposażony w latarkę z silnym białym światłem,

34) przy robotach wykonywanych w szkodliwych dla zdrowia pyłach, gazach dymnych i spalinowych, gdy nie ma sztucznego przewietrzania tunelu, pracowników należy wyposażyć w maski przeciwgazowe lub inny sprzęt zabezpieczający przed szkodliwym działaniem tych czynników,

35) rozpoczynanie pracy na torze bezpośrednio po przejeździe pojazdu kolejowego jest zabronione. Rozpoczęcie robót może nastąpić po umówionym sygnale podanym przez kierownika robót lub upoważnionego przez niego pracownika, po uprzednim upewnieniu się, że w ślad za tym pojazdem nie nadjeżdża inny, albo nie zbliża się pojazd po sąsiednim torze,

36) wykonywanie jakichkolwiek robót ziemnych i torowych w miejscach gdzie przebiegają lub mogą przebiegać kablowe linie elektroenergetyczne, jest zabronione bez powiadomienia właściwej jednostki i przydzielenia przez nią osoby nadzorującej, posiadającej ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru lub eksploatacji z odpowiednimi do zakresu wykonywanych prac uprawnieniami,

37) zabronione jest urządzanie stanowisk pracy, składowisk materiałów, maszyn i urządzeń bezpośrednio pod napowietrznymi liniami energetycznymi lub w odległości od skrajnych przewodów w poziomie (pomiar przy gruncie) mniejszej, niż:

   a) 3 m dla linii niskiego napięcia,

b) 5 m dla linii o napięciu powyżej 1 kV do 30 kV,

c) 10 m dla linii o napięciu powyżej 30 kV do 110 kV,

d) 20 m dla linii o napięciu powyżej 110 kV do 400 kV.

40) zabroniona jest praca dźwignic i urządzeń przeładunkowych, jeżeli odległość pionowa przewodów linii napowietrznej od ustalonej strefy działania dźwignic lub urządzeń przeładunkowych będzie mniejsza od:

a) 3 m od przewodów linii niskiego napięcia,

b) 6,2 m od przewodów linii o napięciu powyżej 1 kV do 30 kV,

c) 6,74 m od przewodów linii o napięciu powyżej 30 kV do 110 kV,

d) 10,67 m od przewodów linii o napięciu powyżej 110 kV do 400 kV,

41) instalacje elektryczne do zasilania maszyn i urządzeń powinny być wykonane w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami, zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących te urządzenia oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i dostępem osób nieuprawnionych,

42) w przypadku zerwania przewodów linii wysokiego napięcia lub uszkodzenia sieci trakcyjnej, miejsce takie należy osłonić sygnałami D1 *"Stój"* wg PKM - 03 „Instrukcja o sygnalizacji kolejowej" i niezwłocznie powiadomić najbliższego pracownika posterunku ruchu lub dróżnika przejazdowego. Miejsce należy osłonić lub dozorować do czasu uszynienia uszkodzonej sieci uszyniaczami ochronnymi. Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem, nie wolno dotykać szyn i zerwanych przewodów oraz zbliżać się na odległość mniejszą niż10m od zerwanych przewodów. W celu uniknięcia porażenia prądem, pracownicy powinni oddalać się z zagrożonego terenu krótkimi krokami nie odrywając stóp od podłoża,

43) dotykanie słupów trakcyjnych, wieszanie na nich odzieży, stawianie przy nich maszyn, sprzętu i narzędzi pracy jest zabronione. Nie wolno również uszkadzać lub odrywać od szyn kabli sieci powrotnej oraz dotykać przewodów uszyniających konstrukcje wsporcze sieci jezdnej i budowli pod którymi sieć przebiega.

7. Prace ładunkowe i transport materiałów.

1) załadunek, wyładunek i transport materiałów nawierzchniowych – zwłaszcza szyn, części rozjazdów, podkładów, podrozjazdnic, dławików torowych – należy wykonywać przy użyciu sprzętu i urządzeń mechanicznych (żurawie, wciągarki, podnośniki itp.), gwarantujących bezpieczeństwo zatrudnionych pracowników. W przypadkach szczególnych, czynności te mogą być wykonywane ręcznie, jednak przy zastosowaniu narzędzi i sprzętu pomocniczego (legary, liny, wielokrążki, kleszcze itp.),

2) przenoszenie przez pracowników szyn i dźwigarów stalowych na ramionach jest całkowicie zabronione,

3) szyny, kierownice, odbojnice, podkłady, podrozjazdnice, części rozjazdów i skrzyżowań nie mogą być zrzucane na ziemię - należy je albo podnosić i powoli opuszczać z wysokości za pomocą urządzeń mechanicznych, lin itp. albo zsuwać po równiach pochyłych o małym pochyleniu (1 : 3) i przy wykorzystaniu urządzeń mechanicznych,

4) przewracanie (tzw. kantowanie) szyn, odbojnic, części rozjazdów itp. przy użyciu łomów wkładanych w otwory lub szczeliny tych materiałów jest zabronione. Do tego rodzaju robót należy używać tylko sprzętu mechanicznego przystosowanego do tego celu,

5) przy ręcznym wyładunku podsypki z wagonów w czasie ruchu pociągu należy zachować szczególne środki ostrożności, a przede wszystkim:

   a) kierownik robót jest obowiązany omówić i ustalić wspólnie z kierownikiem pociągu, maszynistą i pracownikami warunki bezpieczeństwa pracy i sygnalizacji,

   b) w czasie wyładunku kierownik robót powinien iść obok pociągu w takiej odległości, aby był dobrze widziany przez drużynę pociągową i miał możność podania w razie potrzeby sygnału *"Stój"*,

   c) w chwili zatrzymania pociągu i podania przez maszynistę lub sygnalistę sygnału *"Baczność"*, pracownicy są obowiązani niezwłocznie przerwać pracę i zająć najbardziej bezpieczne miejsce w wagonie,

   d) w czasie wyładunku podsypki z wagonów platform, pracownicy znajdujący się na wagonach, nie powinni znajdować się bliżej niż 1 m od czoła wagonu, a także siadać na ścianach wagonu podczas ruchu i postoju pociągu lub chwilowego odpoczynku na wagonie,

   e) prędkość jazdy pociągu roboczego nie może przekraczać 5 km/h,

8) podczas wyładunku podsypki z wagonów samowyładowczych, należy przestrzegać zasad podanych w szczegółowych wytycznych w tym zakresie,

9) przy przewożeniu materiałów, sprzętu i narzędzi pracy pojazdami pomocniczymi należy przestrzegać, aby przewożone materiały lub sprzęt nie przekraczały skrajni taboru, oraz, aby wysokość ładunku nie ograniczała widoczności prowadzącemu lekki pojazd pomocniczy lub pracownikom popychającym wózek,

10) uruchamianie i jazda ręcznych wózków roboczych jest dozwolone tylko przez popychanie rękami z tyłu lub z boku wózka. Uruchamianie i popychanie wózków innymi sposobami jest zabronione. Nie wolno znajdować się przed wózkiem podczas jego hamowania,

11) pojazdy pomocnicze używane do transportu materiałów nawierzchni muszą być wyposażone w urządzenia hamulcowe odpowiednio dostosowane do prędkości jazdy i ich przeznaczenia. Wózki robocze bez napędu silnikowego, o zestawach kołowych

z łożyskami tocznymi, muszą być wyposażone w klin służący do zabezpieczenia wózka przed stoczeniem. Klin ten należy przywiązać na lince do wózka, celem uniemożliwienia pozostawienia go na torze,

12) każde wstawienie pojazdu pomocniczego na tor i jazda po torach jest dozwolone tylko za zezwoleniem dyżurnego ruchu. Prowadzący pojazd pomocniczy jest obowiązany ściśle przestrzegać uzgodnionego z dyżurnym ruchu czasu jazdy i postoju oraz nie może zatrzymywać się na szlaku bez zezwolenia dyżurnego ruchu,

13) w czasie jazdy i postoju pojazdu pomocniczego należy obserwować tor, w razie zauważenia, że po torze na którym znajduje się pojazd pomocniczy zbliża się pociąg, pojazd pomocniczy należy niezwłocznie usunąć z toru. Jeżeli jest to niemożliwe, należy biec w stronę jadącego pociągu i podawać sygnały *"Stój"*. W razie konieczności oddalenia się prowadzącego pojazd pomocniczy w celu porozumienia się lub osłony przeszkody, pojazd ten należy zabezpieczyć przed uruchomieniem,

14) w razie uszkodzenia pojazdu pomocniczego na szlaku i niemożności dalszej jazdy, po usunięciu go z toru poza skrajnię budowli, prowadzący pojazd powinien o tym zawiadomić dyżurnych ruchu sąsiednich posterunków zapowiadawczych podając im miejsce i czas usunięcia pojazdu z toru,

15) jeżeli pojazd pomocniczy jest tak załadowany lub ciężki, że szybkie jego usunięcie z toru byłoby trudne, to w odległości drogi hamowania przed tym pojazdem powinien znajdować się pracownik z przyborami sygnałowymi, którego zadaniem jest zatrzymanie pojazdu kolejowego zbliżającego się po tym torze,

16) czas zwolnienia szlaku podany w pozwoleniu powinien być bezwzględnie dotrzymany. W razie opóźnienia należy przed upływem ustalonego czasu powiadomić o tym dyżurnego ruchu, jeżeli jest to niemożliwe, pojazd należy usunąć z toru. Jeżeli szybkie usunięcie pojazdu pomocniczego jest niemożliwe, miejsce postoju należy osłaniać w sposób podany w pkt. 15,

17) usunięcie pojazdu pomocniczego z toru szlakowego należy zgłosić dyżurnemu ruchu, który udzielił pozwolenia na tę jazdę,

18) podstawienie wagonów do czynności ładunkowych powinno w zasadzie odbywać się przy użyciu lokomotyw lub innych środków mechanicznych. Jeżeli zajdzie potrzeba przestawienia wagonów ręcznie, należy przestrzegać w tym względzie postanowień

19) PKM-02 „Instrukcja pracy manewrowej" - Przetaczanie wagonów przez pchanie lub ciągnięcie za zderzaki jest zabronione,

20) przy podstawianiu lub przetaczaniu wagonów na miejsce załadunku lub wyładunku, pozostawianie wagonów w ukresie rozjazdu jest zabronione,

21) na wagonach lub pojazdach pomocniczych przeznaczonych do przewozu pracowników, powinny być urządzone specjalne miejsca, które pracownicy obowiązani są zajmować przed uruchomieniem pociągu lub pojazdu pomocniczego. Wsiadanie lub wysiadanie pracowników z wagonów lub pojazdów pomocniczych może odbywać się dopiero po ich

zatrzymaniu i podaniu sygnału przez kierownika pociągu lub prowadzącego pojazd pomocniczy. Stanie w otwartych, niezabezpieczonych drzwiach wagonu, siadanie na ścianach wagonów i pojazdów pomocniczych, stanie na zderzakach, stopniach itp. jest zabronione,

22) przewożenie pracowników na maszynach, urządzeniach i środkach transportu nie przystosowanych do tego celu lub w przekroczonej liczbie jest zabronione,

23) na liniach dwutorowych zabronione jest wsiadanie i wysiadanie pracowników na międzytorze; nie wolno również otwierać drzwi wagonów, pojazdów pomocniczych od strony sąsiedniego toru,

24) jeżeli pociąg lub pojazd pomocniczy ma być przestawiony, wszyscy pracownicy znajdujący się na nim, na sygnał "Baczność" podany z lokomotywy lub kabiny prowadzącego pojazd pomocniczy, powinni obowiązkowo usiąść, zajmując najbezpieczniejsze miejsce na wagonie lub pojeździe.

8. Koordynacja prac.

W razie, gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują prace pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców, pracodawcy ci mają obowiązek:

1) współpracować ze sobą oraz ustalić zasady współdziałania na wypadek wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników,

2) wyznaczyć wspólnie koordynatora sprawującego w ich imieniu nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu i upoważnionego przez wszystkich pracodawców do wydawania poleceń zatrudnionym w danym miejscu pracownikom,

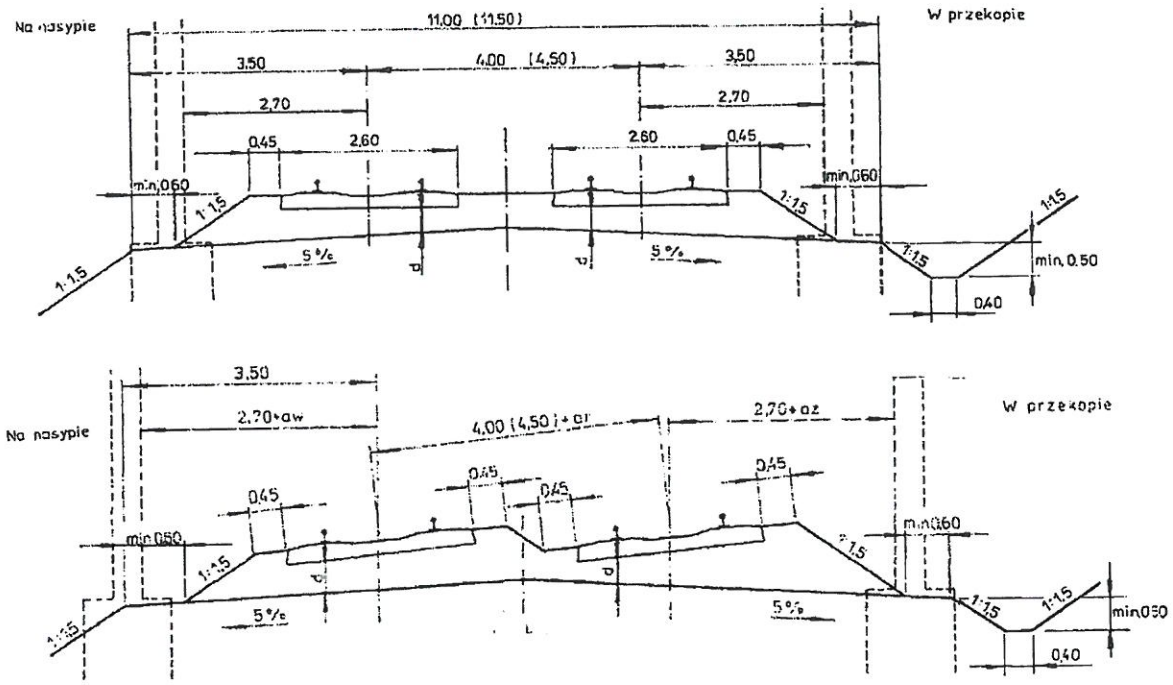
3) pisemnie poinformować pracowników o wyznaczeniu koordynatora w regulaminach prowadzenia robót poszczególnych pracodawców, jeżeli prace mają charakter stały, lub w instrukcjach bhp przy przejściowym wykonywaniu pracy na danym miejscu.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁ.1 Przekroje poprzeczne nawierzchni i podtorza.
ZAŁ.2 Standardy konstrukcyjne nawierzchni.
ZAŁ.3 Elementy konstrukcji nawierzchni.
ZAŁ.4 Charakterystyki techniczne szyn.
ZAŁ.5 Typy podkładów, podrozjazdnic i mostownic oraz ich charakterystyka techniczna.
ZAŁ.6 Wymagania techniczne podsypki.
ZAŁ.7 Warunki eksploatacji toru bezstykowego.
ZAŁ.8 Łączenie szyn w torze klasycznym.
ZAŁ.9 Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone.
ZAŁ.10 Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów.
ZAŁ.11 Znaki drogowe.
ZAŁ.12 Dopuszczalne odchyłki w mierzonych parametrach układu torowego zapewniające spokojność jazdy.
ZAŁ.13 Kryteria oceny stanu nawierzchni.
ZAŁ.14 Zasady odbiorów robót.
ZAŁ.15 Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny.
ZAŁ.16 Warunki regeneracji elementów stalowych.

Załącznik nr 1:

PRZEKROJE POPRZECZNE NAWIERZCHNI I PODTORZA



Rys.1 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza dwutorowej linii magistralnej i pierwszorzędnej. Rysunek górny – tor na prostej, dolny – tor w łuku.

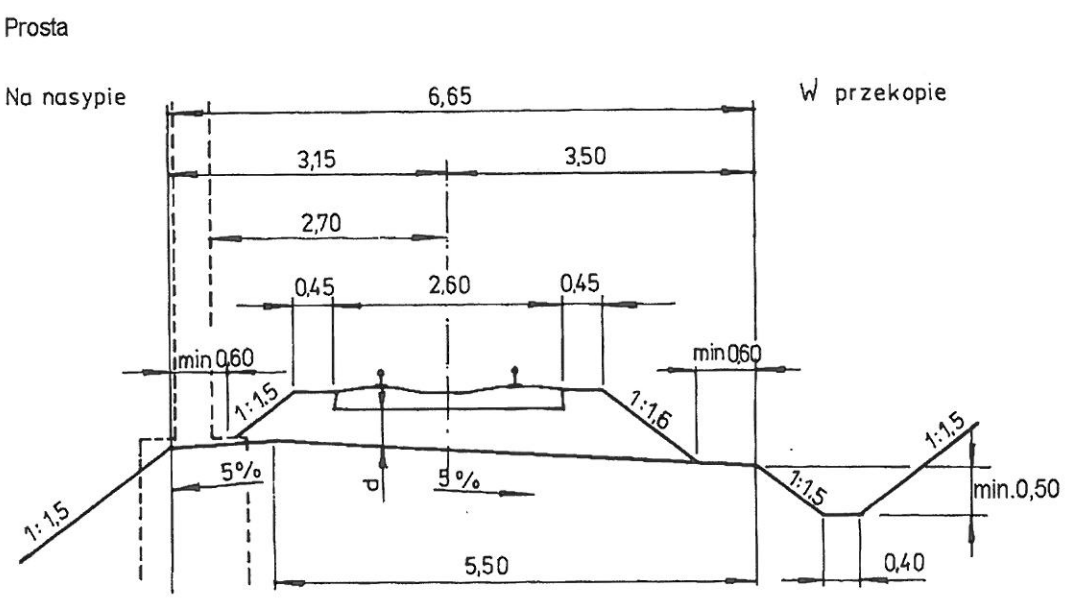
Oznaczenia na rysunkach: d – grubość warstwy podsypki pod podkładami w zależności od standardu nawierzchni

a_r *– poszerzenie rozstawu torów na łuku*

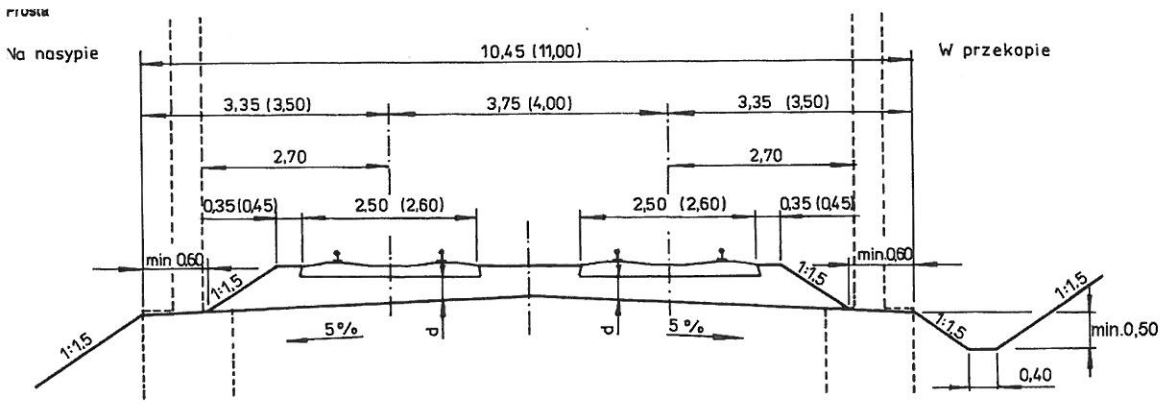
a_w *– poszerzenie skrajni do wewnątrz łuku*

a_z *– poszerzenie skrajni na zewnątrz łuku*

Wartości w nawiasach dotyczą odcinków linii, na których przewiduje się prowadzenie ruchu pociągów z prędkością większą niż 160 km/h

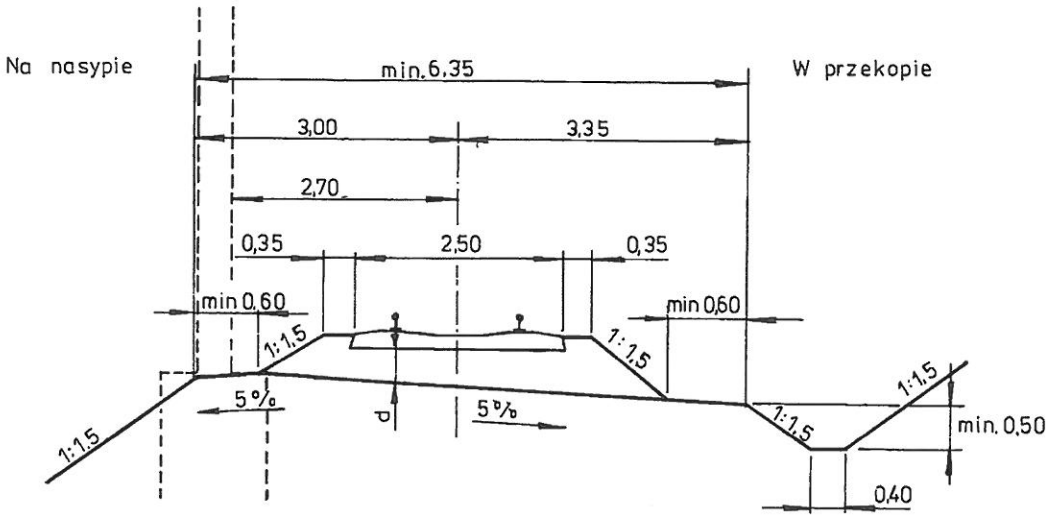


Rys. 2 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza jednotorowej linii magistralnej i pierwszorzędnej



Rys. 3 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza dwutorowej linii drugorzędnej.

W łuku należy uwzględniać poszerzenie rozstawu toru jak w torach wyższej kategorii.
Wartości w nawiasach dotyczą odcinków linii, po których przewiduje się prowadzenie ruchu pociągów z prędkością większą niż 80 km/h i mniejszą niż 160 km/h.



Rys. 4 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza jednotorowej linii drugorzędnej

Załącznik nr 2:

STANDARDY KONSTRUKCYJNE NAWIERZCHNI DLA TORÓW KLASY 2

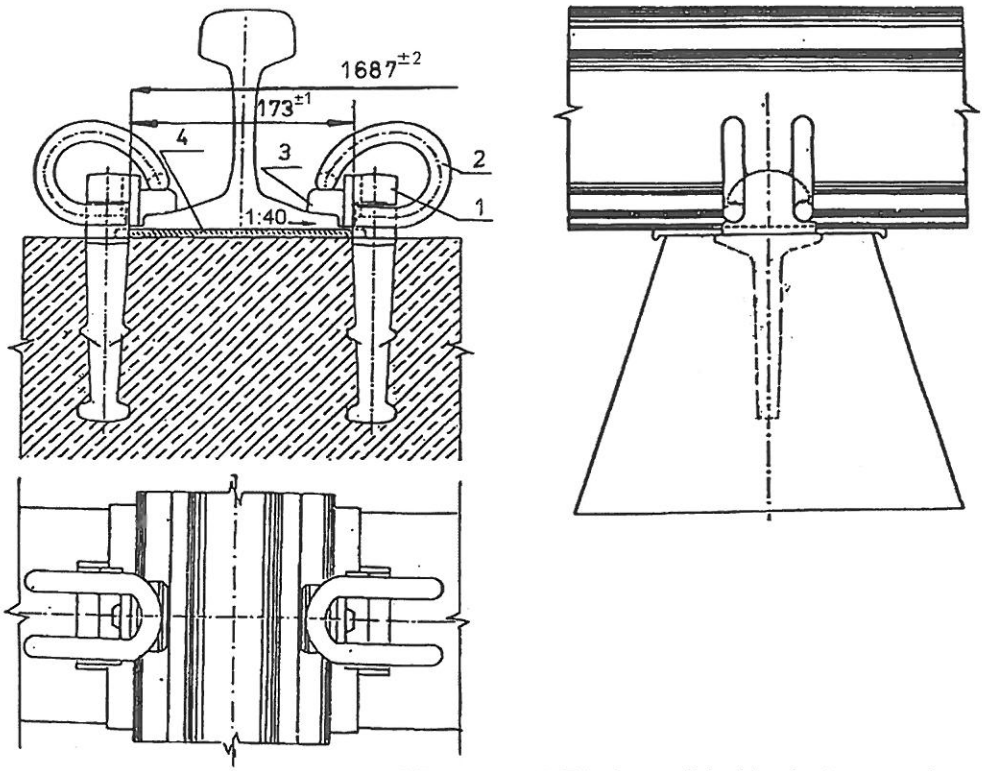
Tablica 1

Wariant	Szyny	Typ podkładów	Rozstaw podkładów [m]	Typ przytwierdzenia szyn	Grubość warstwy podsypki [m]
1.1	60E1 lub 49E1	Podkłady strunobetonowe typu ciężkiego PS	0,6	W	0,30m

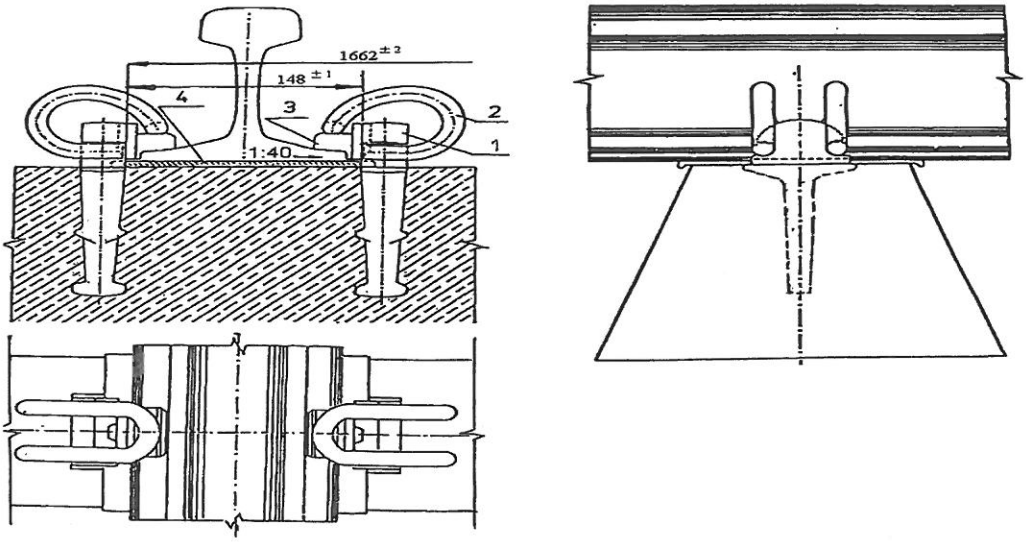
warstwa tłucznia klasy I, gatunek 1

Załącznik nr 3

ELEMENTY KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI



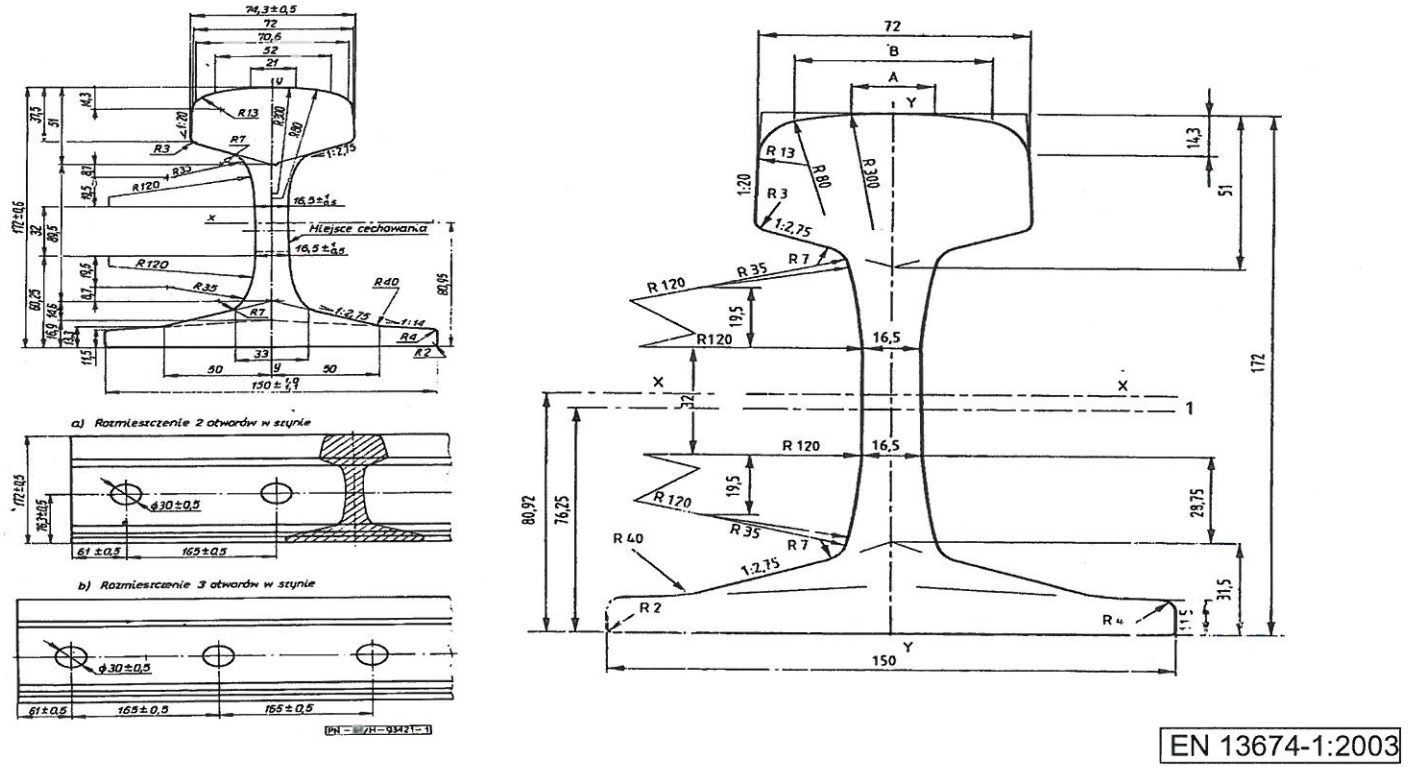
Rys.1 Przytwierdzenie typu SB szyny 60E1 do podkładów betonowych
Oznaczenia: 1- kotwa, 2- łapka sprężysta, 3-elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4- przekładka podszynowa.



Rys. 2 Przytwierdzenie typu SB szyny 49E1 do podkładów betonowych
Oznaczenia: 1- kotwa, 2- łapka sprężysta, 3-elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4- przekładka podszynowa.

Załącznik nr 4

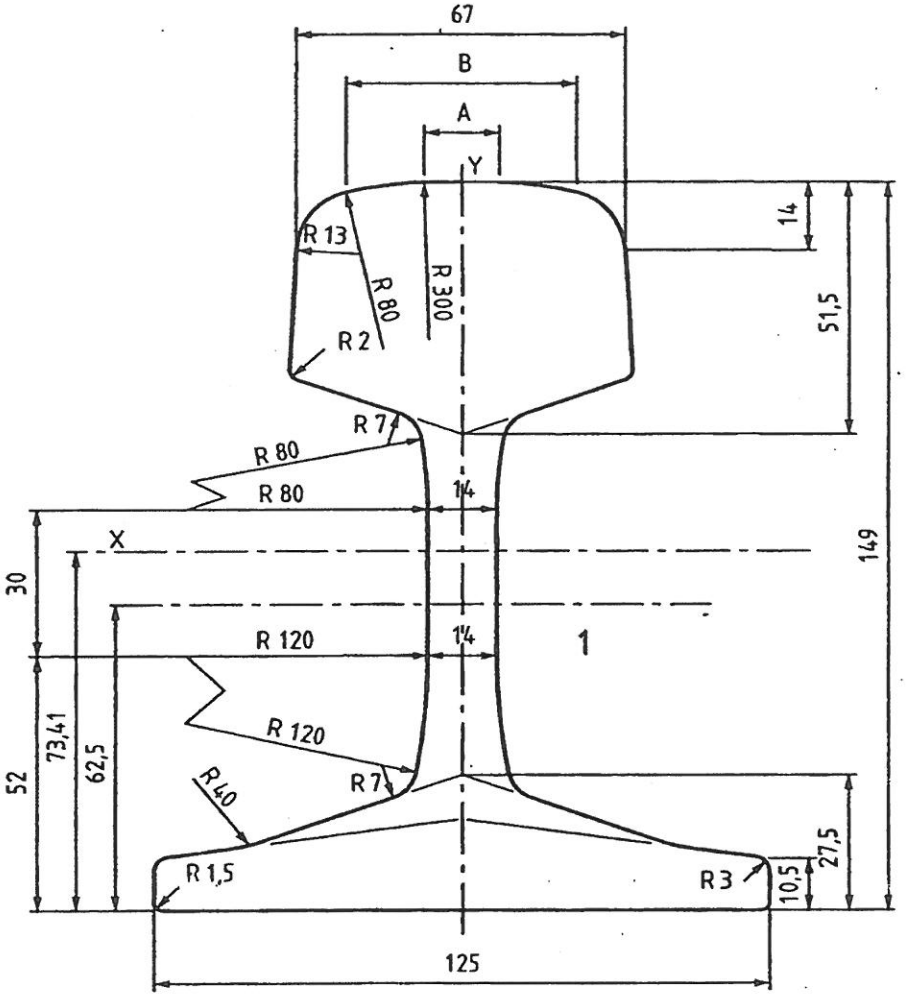
CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE SZYN



Rys. 1 Przekrój poprzeczny szyny 60E1

Powierzchnia przekroju poprzecznego	76,70 cm^2
Masa na metr	60,21 kg/m
Moment bezwładności względem osi x-x	3038,3 cm^4
Wskaźnik wytrzymałości przekroju – główka	333,6 cm^3
Wskaźnik wytrzymałości przekroju – stopka	375,5 cm^3
Moment bezwładności względem osi y-y	512,3 cm^4
Wskaźnik wytrzymałości przekroju względem osi y-y	68,3 cm^3

Wymiary wskaźnikowe A = 20,456 mm
B = 52,053 mm



EN 13674-1:2003

Powierzchnia przekroju poprzecznego	62,92 cm^2
Masa na metr	49,39 kg/m
Moment bezwładności względem osi x-x	1816 cm^4
Wskaźnik wytrzymałości przekroju – główka	240,3 cm^3
Wskaźnik wytrzymałości przekroju – stopka	247,5 cm^3
Moment bezwładności względem osi y-y	319,1 cm^4
Wskaźnik wytrzymałości przekroju względem osi y-y	51,0 cm^3

Wymiary wskaźnikowe A = 15,267 mm
B = 46,835 mm

Rys. 2 Przekrój poprzeczny szyny 49E1

Tablica 1

Charakterystyki szyn typu 60E1 i 49E1

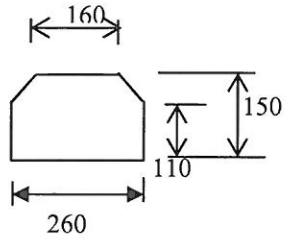
Parametr	Jednostka	Typ szyn	
		60E1	49E1
Masa	kg/m	60,34	49,43
Wysokość	mm	172	149
Standardowe długości	m	25; 27,5; 30; 120	25; 27,5; 30; 120
Szerokość stopki	mm	150	125
Szerokość główki	mm	72	67
Grubość szyjki	mm	16,5	14
Średnica otworów łubkowych	mm	30	33
Powierzchnia przekroju	mm^2	7686	6297
Moment bezwładności I_x	$10^{-8}m^4$	3055	1819
Moment bezwładności I_y	$10^{-8}m^4$	513	320
Wskaźnik wytrzymałości	$10^{-6}m^3$	335,5	240

Załącznik nr 5

TYPY PODKŁADÓW, PODROZJAZDNIC I MOSTOWNIC ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

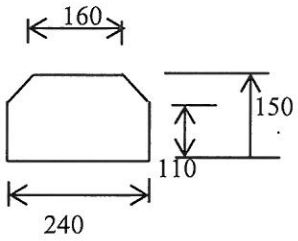
1. Podkłady, podrozjazdnice i mostownice drewniane
   1) Podkłady drewniane z uwagi na kształt przekroju poprzecznego dzieli się na belkowe i obłe. Podstawowe wymiary podkładów przedstawia rys 1, a dopuszczalne odchyłki w tablicy 1.
      a) podkłady belkowe

typ IB



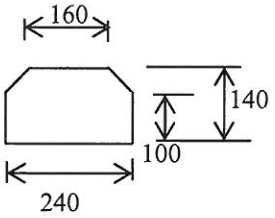
Długość: 2600 mm
Objętość:0,0962 m^3
Pow.przek. 370 cm^2
Mom. bezwł. 6493 cm^4
Wsk. wytrz. 892 cm^3

typ IIB



Długość: 2600 mm
Objętość:0,0894 m^3
Pow.przek. 344 cm^2
Mom. bezwł. 6099 cm^4
Wsk. wytrz. 783 cm^3

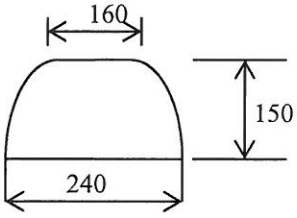
typ IIIB



Długość: 2500 mm
Objętość:0,077 m^3
Pow.przek. 308 cm^2
Mom. bezwł. 4711 cm^4
Wsk. wytrz. 647 cm^3

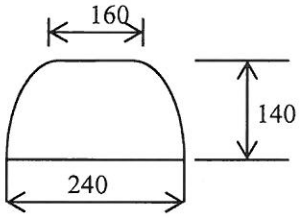
      b) podkłady obłe

typ IIO



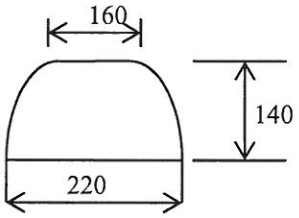
Długość: 2600 mm
Objętość: 0,0923 m^3
Pow.przek. 355 cm^2
Mom. bezwł. 6210 cm^4
Wsk. wytrz. 788 cm^3

typ IIIO



Długość: 2500 mm
Objętość: 0,0755 m^3
Pow.przek. 302 cm^2
Mom. bezwł. 4741 cm^4
Wsk. wytrz. 644 cm^3

typ IVO



Długość: 2500 mm
Objętość: 0,0730 m^3
Pow.przek. 292 cm^2
Mom. bezwł. 4526 cm^4
Wsk. wytrz. 621 cm^3

Rys. 1 Podstawowe wymiary podkładów

Tablica 1

Tolerancje wymiarów nominalnych

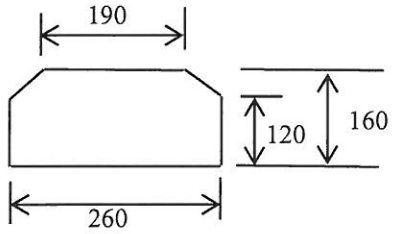
Wymiar	Tolerancje [mm]	
	W miejscach podparcia szyn	Poza miejscem podparcia szyn
Długość	+30 -30	
Wysokość	+3 -0	+3 -5
Wysokość boków (w podkładach belkowych)	+3 -0	+3 -20
Szerokość powierzchni górnej	+5 -0	+20 -20
Szerokość płaszczyzny dolnej	+5 -0	+20 -10

2) Podrozjazdnice drewniane

Na liniach kolejowych stosowane są dwa typy podrozjazdnic drewnianych: I B oraz II O. Wymiary podrozjazdnic podano na rys.2

Odchyłki w wymiarze długości ±□□□ mm, pozostałe odchyłki wymiarowe podrozjazdnic wg tabl.1 .

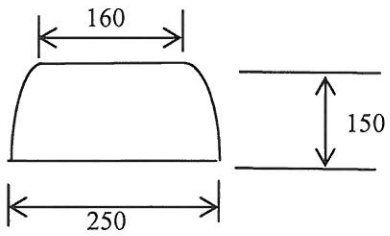
Typ IB



długość:2200 do 8000 mm
ze stopniowaniem co 100 mm
dobór wg typu rozjazdów

objętość 1 m: 0,0402 m^3

Typ IIO



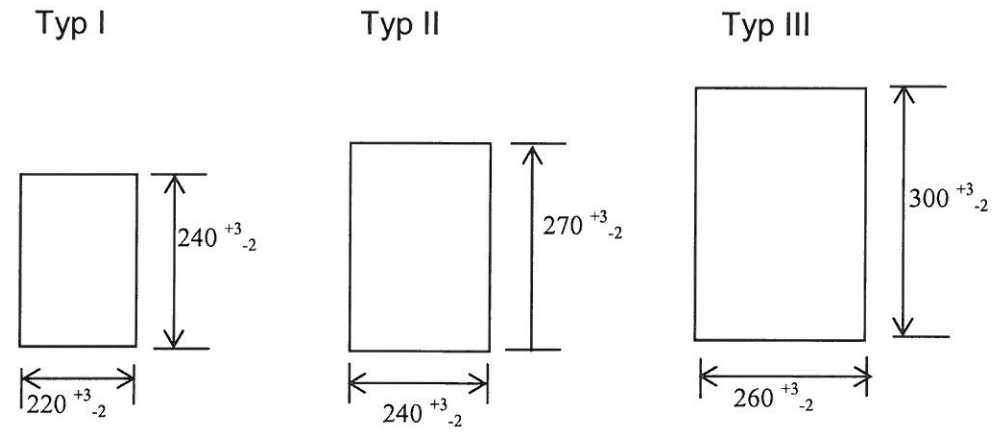
długość:2200 do 6200 mm
ze stopniowaniem co 100 mm
dobór wg typu rozjazdów

objętość 1 m: 0,035 m^3

Rys. 2 Typy podrozjazdnic drewnianych

3) Mostownice

Mostownice z uwagi na wielkość przekroju poprzecznego wykonywane są zasadniczo w trzech typach, które przedstawione są na rys. 3



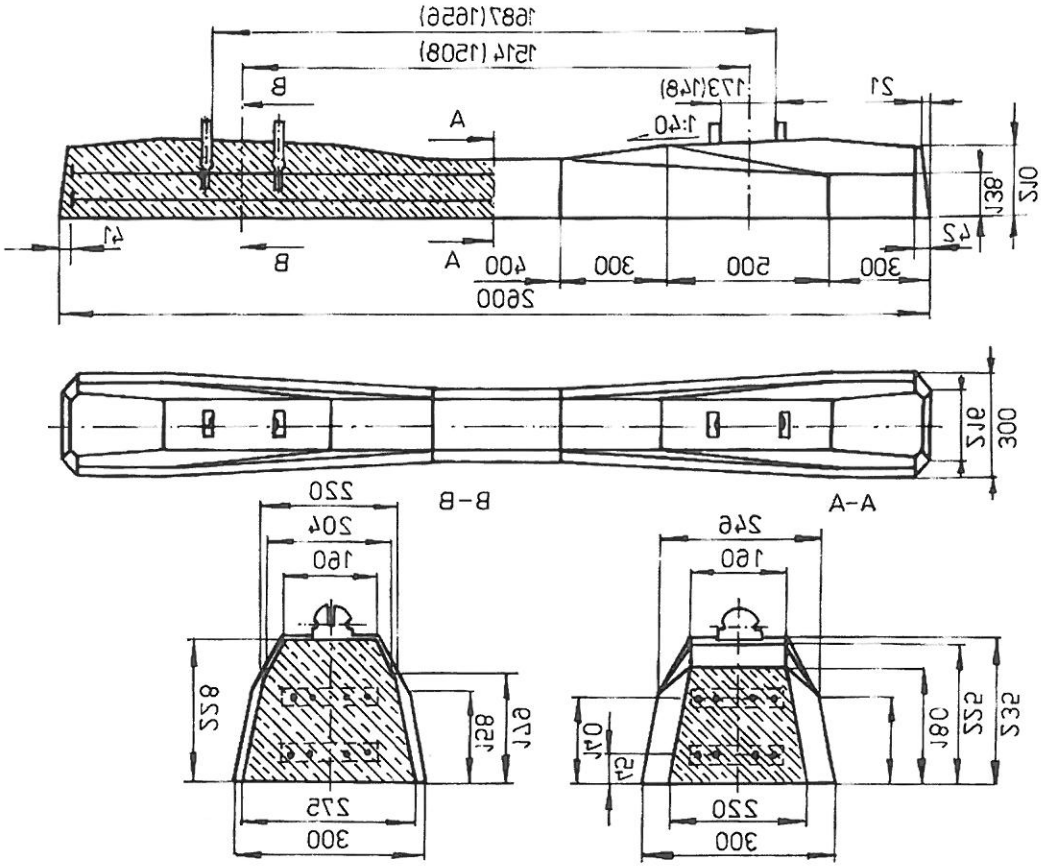
Rys. 3 Typy mostownic

2. Podkłady i podrozjazdnice strunobetonowe

1) Podkłady strunobetonowe

Podkłady strunobetonowe przystosowane do przytwierdzeń typu K posiadają wbudowane dyble do wkrętów. Na rys. 4 przedstawiono podstawowy typ tego rodzaju podkładu, a w tabl. 2 dopuszczalne odchyłki wymiarowe.

Podkłady strunobetonowe przystosowane do przytwierdzeń typu SB posiadają wbudowane kotwy do mocowania sprężyny. Na rys. 5 przedstawiono podstawowy typ tego rodzaju podkładu, a w tabl. 3 dopuszczalne odchyłki wymiarowe.



Rys. 4 Podkład strunobetonowy PS- 94 przystosowany do przytwierdzenia sprężystego SB
Wymiary dotyczą szyn 60E1, w nawiasach podano wartości dla szyn 49E1

Tablica 3

Tolerancje wymiarów podstawowych w podkładach strunobetonowych przystosowanych do przytwierdzeń typu SB [mm]

Wymiar	Dopuszczalne odchyłki [mm]
długość całkowita	±10
Szerokość: - w płaszczyźnie dolnej części podszynowej - w płaszczyźnie górnej części podszynowej - w płaszczyźnie dolnej części środkowej - w płaszczyźnie dolnej części środkowej	 +5, -3 +5,-3 +5, - 3 +5, -3
wysokość podkładu: -pod szyną - w części środkowej	 +5, - 3 +5, -3
odległości pomiędzy kotwami: - między skrajnymi kotwami na podkładzie - między kotwami pod jedną szynę - między skrajną kotwą a końcem podkładu	 +2, -1 ± 1 ± 8

2) Podrozjazdnice strunobetonowe

Podrozjazdnice strunobetonowe produkuje się w kompletach (doborach), w skład którego wchodzą podrozjazdnice o różnej długości i rozstawie dybli dostosowanych do określonych typów rozjazdów.

Podrozjazdnice powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującą dokumentacją technologiczną i aktualnymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

3. Szczegółowe wymagania dotyczące podkładów, podrozjazdnic i mostownic określają właściwe normy oraz warunki techniczne.

Załącznik nr 6

WYMAGANIA TECHNICZNE PODSYPKI

Surowiec

Do produkcji kruszyw łamanych do nawierzchni kolejowych należy stosować skały magmowe, skały przeobrażone (z wyjątkiem wapieni krystalicznych i łupków) oraz skały osadowe o lepiszczu krzemionkowym.

Klasy

Lp	Właściwości	Klasy		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, nie mniejsza niż [MPa]	160	140	80
2	Ścieralność w bębnie Devala nie większa niż [%]	5,6	7,0	9,0
3	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, nie więcej niż [%]	1,5	2,0	3,0
4	Mrozoodporność, % ubytku masy nie więcej niż	1,5	3,0	5,0

Gatunki

Lp.	Właściwości	Gatunki	
		1	2
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych od 63 mm, [%] b) zawartość nadziarna, nie większa niż [%] c) zawartość ziaren wydłużonych ponad 100 mm nie większa niż [%] d) zawartość podziarna, nie większa niż [%] e) zawartość ziaren mniejszych od 22,4 mm nie większa niż [%] f) zawartość ziaren mniejszych od 2 mm nie większa niż [%] g) zawartość cząstek mniejszych od 0,063 mm nie większa niż [%]	100 30 5 20 3 2 0,3	100 30 5 25 5 3 -
2	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż [%]	30	35
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż [%]	0,1	0,2

Zasady doboru kruszyw na podsypkę

Kategorie linii	Kruszywo wg PN-B-11114: 1996		
	Rodzaj	Klasa	Gatunek
Linia PKM S.A.	tłuczeń 31, 5/50	I	1
Bocznica	tłuczeń 31, 5/50	II	1 lub 2

Załącznik nr 7

WARUNKI EKSPLOATACJI TORU BEZSTYKOWEGO

1. Podstawy fizyczne toru bezstykowego

Tor bezstykowy powstaje w wyniku trwałego połączenia (zespawania bądź zgrzania) bezpośrednio w torze odcinków szyn długich normatywnej długości. Długość toru bezstykowego jest ograniczona jedynie warunkami układu torowego wymagającego przecięcia toku szynowego (np. założenie styku, ułożenia rozjazdu niespawanego itp). Na długości toru bezstykowego występują trzy strefy: odcinek oddychający, strefa centralna i kolejny odcinek oddychający.

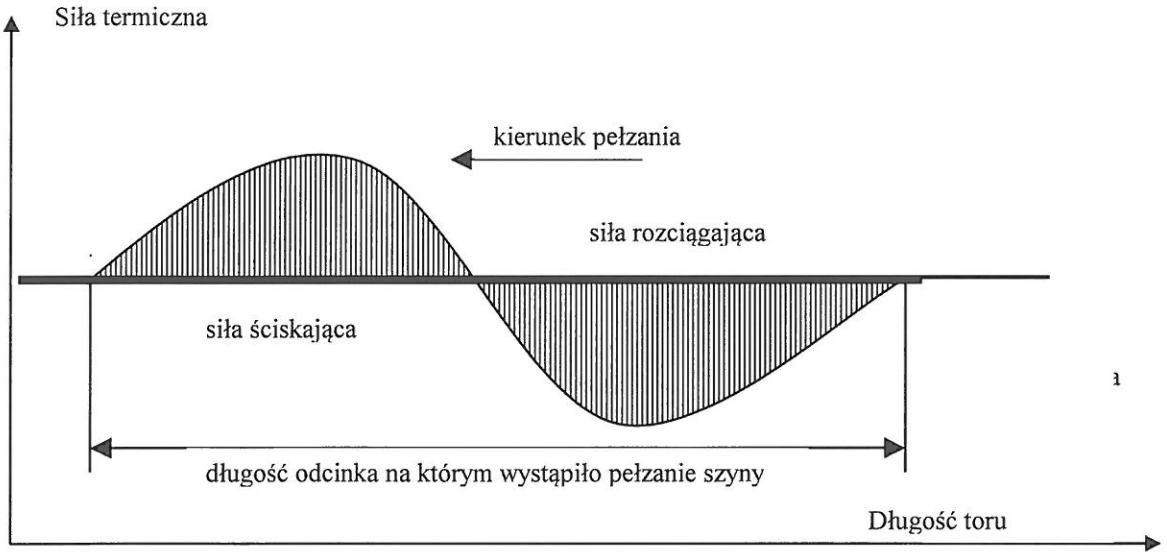
Na odcinkach oddychających, począwszy od styku, następuje równoważenie powstających w szynach sił termicznych i oporu podłużnego toru. Niezrównoważona część siły termicznej powoduje ruch końca szyny w styku.

W strefie centralnej, gdy nie występują przemieszczenia podłużne szyn, wartość siły termicznej wynosi:

$$F_{rz} = \alpha E A (t_{rz} - t_n) \ [N]$$

gdzie: F_{rz} *- wartość siły termicznej przy temperaturze szyny* t_{rz}
α *- współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej* $[1{,}12 \cdot 10^{-5}\ 1/1^0]$
E- moduł sprężystości stali szynowej $[2{,}1 \cdot 10^5\ Mpa]$
A- przekrój poprzeczny szyny$[mm^2]$
t_n *- temperatura neutralna szyny* $[^0]$
t_{rz} *- temperatura szyny* $[^0]$

Temperatura szyny, przy której nie występuje siła podłużna, nosi nazwę temperatury neutralnej. W strefie centralnej, gdyby nie występowały przemieszczenia lokalne toru lub szyn, temperatura neutralna byłaby równa temperaturze przytwierdzenia szyn do podkładów. Jednak zmienny opór podłużny na długości toru (spowodowany różnym stanem zagęszczenia podsypki, różną siłą docisku stopki szyny do przekładki), okresowo działające siły od pojazdów, zmienna wartość przyczepności kół z szynami, a także różny stopień nagrzania szyny, powodują odcinkowe zaburzenia stanu równowagi. W pewnych przypadkach może to spowodować występowanie mikroprzemieszczeń szyn, które mogą przybrać formę pełzania szyn, prowadzące do zmian wartości sił podłużnych na długości odcinka, na którym wystąpiło przemieszczenie (co można uznać za zmianę temperatury neutralnej). Wartość siły podłużnej ulegnie zmianie jak to przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1 Zmiana rozkładu sił podłużnych w szynach na skutek pełzania toru

Efekt wzrostu siły ściskającej na odcinku toru będzie analogiczny do obniżenia na tym odcinku temperatury neutralnej o wartość:

$$\Delta t_n = \frac{\delta}{500 \alpha l} \ [^0C]$$

gdzie : δ- maksymalna pomierzona wartość pełzania toru [mm],

α - współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej [1,12·10^{-5} 1/1^0],

l – pomierzona długość odcinka toru na którym stwierdzono pełzanie [m].

Jeżeli więc przed zaobserwowaniem pełzania, temperatura neutralna była równa temperaturze przytwierdzenia, to po pomiarze wartości pełzania i obliczeniu wartości Δt_n, temperatura neutralna będzie na części odcinka pełzania większa o wartość Δt_n, a na części odcinka niższa o wartość Δt_n od temperatury neutralnej pozostałej części toru, na której nie stwierdzono pełzania.

2. Obserwacja miejsc podatnych na pełzanie przy zastosowaniu punktów stałych

Dla szczegółowego pomiaru ewentualnych przemieszczeń szyn, należy bezpośrednio w trakcie przytwierdzania szyn długich do podkładów założyć punkty stałe.
Punkty stałe należy zakładać w tych samych przekrojach po obu tokach toru bezstykowego, wyłącznie w strefie centralnej (tj. nie bliżej niż ok. 100 m od styku) wg następujących zasad:

1) przy objęciu obserwacją odcinka toru o długości większej niż kilometr, po dwa punkty na jednej szynie długiej przed jej zgrzaniem w odległości ok. 50 m od końców szyny,
2) przy objęciu obserwacją odcinka toru krótszego niż kilometr, punkty stałe w odległościach od 50 do200m od siebie, w zależności od warunków lokalnych.

Punkty stałe powinny umożliwiać poprowadzenie prostej odniesienia, w stosunku do której dokonywany będzie pomiar odległości do punktu bazowego na szynie (punkt kontrolny nacięty na zewnętrznej, bocznej płaszczyźnie główki szyny wykonywany podczas pierwszego pomiaru). Należy zwrócić uwagę na jednoznaczną odtwarzalność prostej przy kolejnych pomiarach nawet w dużych odstępach czasu. Prostą odniesienia może być żyłka rozpięta pomiędzy obiektami. Zaleca się geodezyjny pomiar tych odległości i wówczas na punkcie stałym należy przymocować podstawkę na przyrząd geodezyjny.

Pomiar z wykorzystaniem punktów stałych polega na pomierzeniu z dokładnością do 1 mm odległości od prostej odniesienia (napiętej żyłki lub celowej instrumentu) do punktu bazowego na główce szyny. Pomiaru dokonuje się przy pomocy ekierki tak przygotowanej, że „0" na skali odczytu pokrywa się z punktem przyłożenia ekierki do żyłki (w czasie pomiaru nie wolno naciskać ekierką na żyłkę) lub z celową instrumentu. Ważne jest przyjęcie znaków kierunku pomiaru. Jeżeli pomiar jest w kierunku zgodnym z kilometrażem, to odczyt oznaczany jest jako"+", jeżeli natomiast jest w kierunku przeciwnym to oznaczany jest jako „–".

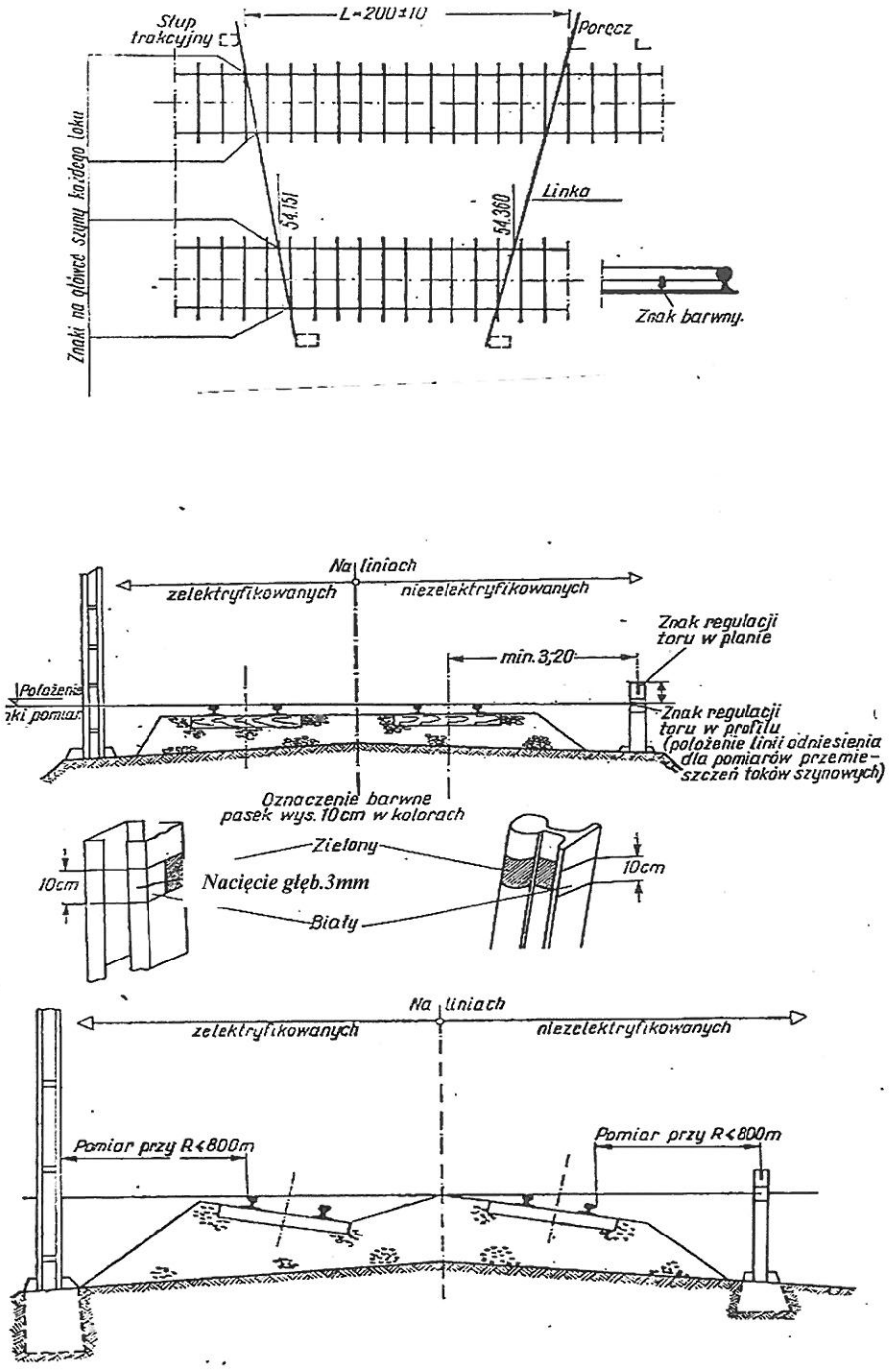
Przy stosowaniu żyłki jako osi odniesienia, pomiar polega na wykonaniu następujących czynności:

a) prac przygotowawczych polegających na rozciągnięciu żyłki pomiędzy stałymi punktami na obiektach stałych ; należy zwrócić uwagę aby żyłka zawsze była podczas każdego pomiaru zaczepiana w tych samych punktach, miała zawsze jednakowy naciąg i położenie,
b) pomiaru zasadniczego polegającego na:
   - zmierzeniu temperatury szyny na główce szyny,
   - zmierzeniu odległości nacięcia na główce szyny od rozpiętej i naciągniętej żyłki,
   - zapisaniu obu wartości w dzienniku pomiaru punktów stałych dla dokonania obliczeń po zakończeniu pomiarów.

Pierwszy pomiar musi być dokonany bezpośrednio po ułożeniu szyny długiej na podkładach i przytwierdzeniu jej do podkładów w trakcie procesu technologicznego układki toru bezstykowego. Stanowi on odniesienie dla wykonywanych obliczeń sił przy kolejnych pomiarach i dlatego konieczne jest wpisanie go do dziennika pomiarów - wzór nr 1.

Po zakończeniu wszystkich robót w trakcie których układano tor bezstykowy, należy wykonać pomiar kontrolny, który pozwala na określenie wpływu robót wykonanych po przytwierdzeniu szyn długich na zmiany w wartości sił podłużnych.

Następne pomiary należy przeprowadzać co najmniej raz w roku. Zasady instalowania punktów stałych i dokonywania pomiarów przedstawiono na rys. 2



Rys.2 Zasady instalowania punktów stałych i dokonywania pomiarów

3. Inne metody obserwacji miejsc podatnych na pełzanie

W nowo układanych torach bezstykowych zaleca się stosować metodę bezpośrednią wyznaczania temperatur neutralnych. Wymaga ona posiadania specjalnego przyrządu pomiarowego – *Elektronicznego miernika temperatury neutralnej"* oraz założenia na szynie, w trakcie przytwierdzania jej do podkładów, baz pomiarowych. Bazy pomiarowe stanowią dwa specjalnie ukształtowane bolce, które zamocowuje się na stałe w otworach wywierconych w osi obojętnej szyny. Odległość pomiędzy otworami musi być wyznaczana według szablonu. Po zamocowaniu na stałe bolców dokonuje się, bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładów, (gdy szyna jest wolna od sił podłużnych), zerowania bazy pomiarowej. Dokonuje się jej poprzez:

1) ułożenie na bolcach przyrządu pomiarowego,
2) doprowadzenie za pomocą śrub rektyfikacyjnych do wskazania na wyświetlaczu przyrządu aktualnej temperatury szyny,
3) utrwalenie śrubami kontrującymi położenia śrub rektyfikacyjnych.

Od poprawności wykonania tych czynności (podobnie jak od dokładności pierwszego pomiaru przy punktach stałych) zależy wiarygodność późniejszych pomiarów.

Pomiar temperatury neutralnej polega na położeniu przyrządu na bolcach po ich uprzednim oczyszczeniu i odczytaniu na wyświetlaczu aktualnej temperatury neutralnej.

4. Metryka toru bezstykowego

Podstawowym dokumentem umożliwiającym podejmowanie decyzji w zakresie utrzymania i eksploatacji toru bezstykowego jest metryka toru bezstykowego - wzór 2. Zawiera ona dane o:

1) konstrukcji i stanie toru,
2) warunkach, w jakich był układany tor bezstykowy,
3) pęknięciach szyn.

Metrykę zakłada się po zakończeniu wszystkich robót związanych z układaniem toru bezstykowego na całym odcinku toru tj. od styku do styku. Metryka toru musi być uaktualniana przynajmniej raz w roku, na wiosnę, przed okresem wysokich temperatur. Notatki z zapisami temperatur powinny być przechowywane jako załącznik do metryki toru bezstykowego.

5. Weryfikacja temperatury neutralnej na podstawie badań diagnostycznych

1) obliczenia aktualnej temperatury neutralnej pomiędzy punktami stałymi przeprowadza się podstawie wyników pomiarów w następujący sposób:

a) wyznacza się wartość przemieszczenia punktu bazowego (i) jakie nastąpiło w okresie od pierwszego pomiaru do aktualnego:

$$\Delta d^{(i)} = d^{(i)} - d_o^{(i)}$$

gdzie: $d^{(i)}$ *- aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znaku (kierunku przemieszczania),*

$d_o^{(i)}$ *- pierwszy pomiar położenia punktu bazowego bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładu*

b) wyznacza się wartość przemieszczenia punktu bazowego (i+1) jakie nastąpiło w okresie od pierwszego pomiaru do aktualnego:

$$\Delta d^{(i+1)} = d^{(i+1)} - d_o^{(i+1)}$$

gdzie: $d^{(i+1)}$ *- aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znaku (kierunku przemieszczania),*

$d_o^{(i+1)}$ *- pierwszy pomiar położenia punktu bazowego bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładu*

c) na podstawie tych danych sporządza się wykres pełzania wg wzoru 3,

d) wyznacza się zmianę długości odcinka pomiędzy punktami bazowymi (i, i+1):

$$\Delta L = \Delta d^{(i)} - \Delta d^{(i+1)}$$

e) oblicza się wartość zmiany temperatury odpowiadającej zmianie sił podłużnych wywołanych przemieszczeniem z uwzględnieniem znaków, które przy przyjętych wyżej założeniach oznaczają: siła ściskająca znak "+", siła rozciągająca znak "-":

$$\Delta t = \frac{\Delta L}{\alpha L}$$

gdzie: L *- długość odcinka toru pomiędzy sąsiednimi punktami stałymi [m]*

α *- współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej* $[1{,}12 \cdot 10^{-5}\ 1/1^0]$,

L *- wartość zmiany długości odcinka [m]*

f) aktualna temperatura neutralna na odcinku pomiędzy punktami stałymi wynosi:

$$t_n = t_0 - \Delta t$$

gdzie: t_n *- aktualna temperatura neutralna,*

t_0 *– temperatura przytwierdzenia szyny*

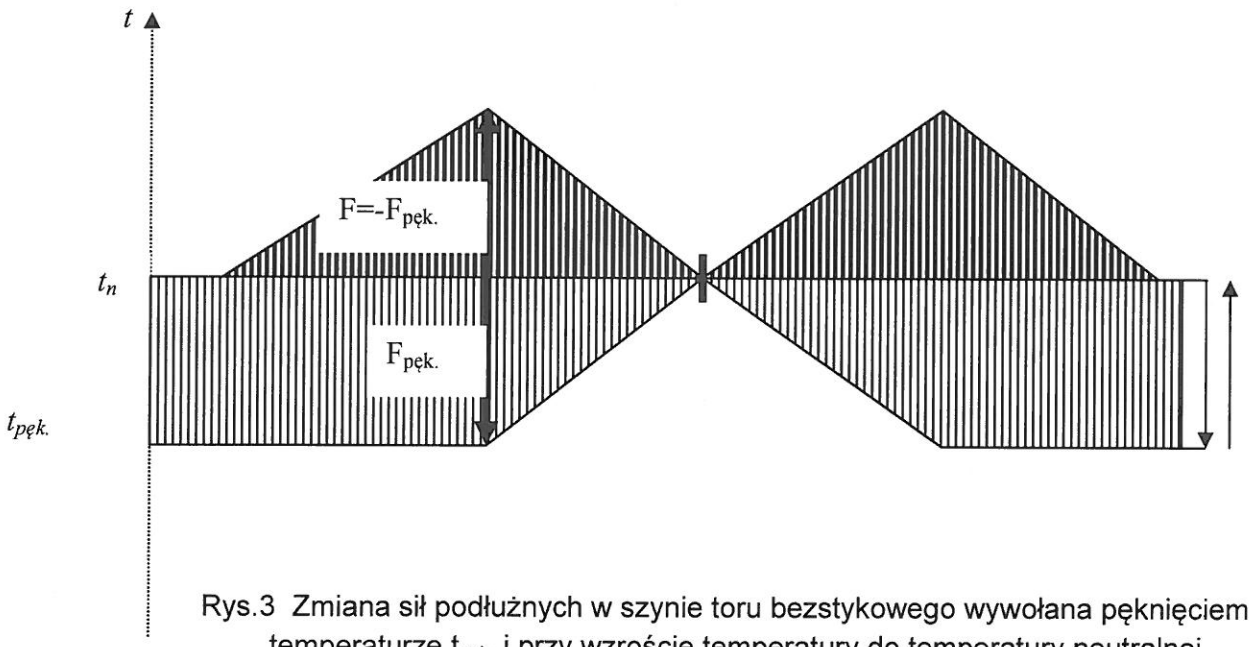
2) na odcinkach, na których założono bazy do pomiaru bezpośredniego temperatury neutralnej, nie zachodzi potrzeba dokonywania obliczeń. Możliwa jest automatyczna rejestracja wyników w pamięci przyrządu celem późniejszego przegrania ich do komputera stacjonarnego dla dalszej analizy,
3) regulację sił podłużnych należy przeprowadzić, jeżeli różnica temperatur neutralnych pomiędzy kolejnymi rocznymi pomiarami jest większa niż:
   a) przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu 150° C,
   b) przy przeciętnym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu 100° C,
   c) w pozostałych stanach podsypki lub przy brakach w jej oprofilowaniu 70° C.

   Stan podsypki określany wg zał. 14 tabl. 6.

   Do czasu przeprowadzenia regulacji należy na odcinku przeprowadzić prace podnoszące stateczność toru, takie jak:
   - uzupełnienie podsypki ze szczególnym zwróceniem uwagi na obsypanie czół podkładów do pełnej ich wysokości oraz na wykonanie nadsypki na pryzmie tłucznia o szerokości nie mniejszej niż 450 mm,
   - regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej wraz z jego podbiciem i zagęszczeniem podsypki w okienkach i od czół podkładów,
   - dokręcenie śrub stopowych, wymiana i uzupełnienie przekładek oraz pierścieni sprężystych lub łapek sprężystych, ewentualnie założenie opórek przeciwpełznych w torach na podkładach drewnianych w miejscach występowania pełzania szyn.

6. Wpływ pęknięcia szyny na rozkład sił podłużnych

Pęknięcie toku szynowego poniżej dolnej granicy temperatur przytwierdzenia (w warunkach zimowych) powoduje wyzwolenie rozciągających sił podłużnych i odsunięcie się krawędzi pęknięć proporcjonalnie do wartości wyzwolonych sił. Równocześnie z obu stron pęknięcia powstają odcinki oddychające, które w istotny sposób wpływają na rozkład wartości sił podłużnych. Odcinki przyległe do pęknięcia, do czasu ostatecznej naprawy zachowują się tak jak odcinki oddychające, gdyby tor bezstykowy został ułożony w temperaturze pęknięcia – rys 3.



Rys.3 Zmiana sił podłużnych w szynie toru bezstykowego wywołana pęknięciem w temperaturze $t_{pęk.}$ i przy wzroście temperatury do temperatury neutralnej.

Po wykryciu pęknięcia należy możliwie szybko dokonać pomiarów:

1) wielkości luzu,

2) temperatury, przy jakiej dokonano pomiaru luzu,

i odnotować je w metryce toru bezstykowego.

(w przypadku wystąpienia drugiego i następnych pęknięć na 200m odcinku toru, dla którego założona jest metryka, lokalizację pęknięcia, oraz wielkości luzu i temperatury zgodnie z punktem 1 i 2 należy wpisywać pod metryką).

W wyniku zmian temperatury, zmienia się rozkład sił podłużnych w pobliżu pęknięcia (analogicznie do zmian na odcinku oddychającym). Jeżeli przy naprawie ostatecznej nie zostaną na całej długości odcinka zaburzeń odkręcone śruby stopowe (zdjęte sprężyny w przytwierdzeniu sprężystym) i nie przeprowadzi się odprężenia, to naprawa utrwali na odcinkach przyległych do pęknięcia[1] rozkład sił podłużnych nie odpowiadający nowej temperaturze przytwierdzenia.

[1] W odległości ok. 50 – 100 m od pęknięcia rzeczywista temperatura neutralna będzie niższa od temperatury w jakiej dokonano naprawy o wartość odpowiadającą różnicy temperatur przytwierdzenia i wystąpienia pęknięcia. Może to spowodować powstawanie w okresie wyższych temperatur deformacji toru prowadzących nawet do wyboczenia.

7. Stateczność toru bezstykowego w różnych warunkach termicznych

Wartości dopuszczalnego wzrostu temperatury szyn ponad temperaturę neutralną, można wyznaczyć z tablic 1 - 6 w zależności od:

1) stanu podsypki,

2) nierówności poziomych

przy rozróżnieniu: typu szyn, położeniu toru na prostej lub w łukach, rodzaju podkładów. Wartości dopuszczalnego wzrostu temperatury zostały ustalone na podstawie teoretycznych obliczeń przy przyjęciu określonego modelu i z tego powodu powinny być traktowane jako wartości szacunkowe i można je zmieniać w granicach ±20%, w zależności od innych czynników nie uwzględnianych przy określaniu stanu toru np. przy bardzo dobry stan przytwierdzeń może zwiększyć wartość dopuszczalnego wzrostu temperatury o 15%, natomiast przy złym stanie podkładów można ją zmniejszyć o 20%.
Do oceny należy przyjmować wartości zaokrąglane do 5^0 **C**, jako że z taką dokładnością można oszacować temperaturę neutralną.

Corocznie, wczesną wiosną przed okresem występowania wysokich temperatur, można korzystając z tablic 1 – 6, ustalać dopuszczalną eksploatacyjną temperaturę szyny t_{eksp} wynoszącą:

$$t_{eksp} = t_n + \Delta t_{max}$$

gdzie: $t_{n.}$ *- jest wartością temperatury neutralnej*

Δt_{max} *- jest wartością dopuszczalnego wzrostu temperatury szyny ponad temperaturę neutralną z uwagi na stan toru.*

Wartości dopuszczalnego wzrostu temperatury $\Delta t_{max.}$ odczytuje się z tablic 1- 6 i wpisuje do arkusza analizy termicznej toru bezstykowego – wzór 4 , który sporządza się jedynie dla tych odcinków toru, dla których stan podsypki został określony jako przeciętny, zły lub bardzo zły.

Na odcinkach toru, na których oszacowana temperatura eksploatacyjna t_{eksp} jest mniejsza od 60°C, należy w okresie poprzedzającym występowanie wysokich temperatur, przeprowadzić prace zabezpieczające tor bezstykowy przed wyboczeniem, a po ich wykonaniu powtórnie sprawdzić wartość dopuszczalnej temperatury eksploatacyjnej.

W przypadku niewykonania prac, o których jest mowa wyżej lub, gdy mimo ich przeprowadzenia, oszacowana temperatura eksploatacyjna jest nadal mniejsza od 60^0C, należy w okresie występowania temperatury szyny wyższej od temperatury eksploatacyjnej, wprowadzać sukcesywnie ograniczenia warunków eksploatacyjnych:

$t_n + \Delta t_{max} < \mathbf{t_{rz}} \leq t_n + \Delta t_{60}$ - ograniczenie prędkości pociągów do 60 km/h

$t_n + \Delta t_{60} < \mathbf{t_{rz}} \leq t_n + \Delta t_{30}$ - ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h

$t_n + \Delta t_{30} < \mathbf{t_{rz}}$ - okresowe wstrzymanie ruchu pociągów na czas występowania tych temperatur.

gdzie: t_{rz} *- aktualna temperatura szyny*

t_n *- temperatura neutralna*

Δt_{max} *- wartość dopuszczalnego wzrostu temperatury szyny ponad temperaturę neutralną z uwagi na stan toru,*

Δt_{60} *- wartość przyrostu temperatury przy ograniczeniu prędkości do 60 km/h,*

Δt_{30} *- wartość przyrostu temperatury przy ograniczeniu prędkości do 30 km/h.*

Wartości $\Delta t_{max}, t_{60}, t_{30}$ *zawarte są w tabl. 1 – 6.*

Jeżeli zakres robót przekracza możliwości ich przeprowadzenia przed okresem wysokich temperatur, należy dokonać takiej regulacji sił podłużnych, aby nawet wystąpienie maksymalnej temperatury nie spowodowało przekroczenia dopuszczalnych wartości wzrostu temperatury. W przypadku jednak przekroczenia przy tej czynności górnej wartości temperatur neutralnych, konieczne jest dokonanie powtórnej regulacji sił podłużnych przed okresem zimowym.

Dziennik pomiaru przemieszczeń szyn na punktach stałych

Linia ..... Szlak ..... Tor nr .....

km+hm	pkt kontr.		Pierwszy pomiar			Kolejne pomiary											
		tok lewy				nr...				nr...				nr...			
	nr	tok prawy	Data	Temp. szyny [°C]	Odczyt p1 [mm]	Data	Temp. szyny [°C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]	Data	Temp. szyny [°C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]	Data	Temp. szyny [°C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
Pomiar wykonał			Nazwisko		Podpis	Nazwisko			Podpis	Nazwisko			Podpis	Nazwisko			Podpis

Wzór 1

Wzór 2

Wzór metryki toru bezstykowego

Linia nr..... tor nr..... klasa toru..... (v = ...km/h)

Od stacji..... rozjazd nr..... km.....

Do stacji..... rozjazd nr..... km.....

km	Charakterystyka toru			pochylenia > 5‰	lokalizacja punktów stałych	Układanie toru bezstykowego				Zgrzewanie szyn długich		Pęknięcia szyn				Naprawy toru Data/rodzaj naprawy
	szyny	podkłady	proste, łuki ,rozjazdy, przejazdy			nr ogniwa	data	temperatu	kierunek	data	temperatura	data	temperatu	luz	data/temp. naprawy	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Przykład wypełnienia metryki toru bezstykowego:

Wzór metryki toru bezstykowego

Linia nr..... tor nr.....1..... klasa toru.....2..... (v = ...km/h)

Od stacji.....A..... rozjazd nr.....26..... km.....40.552.....

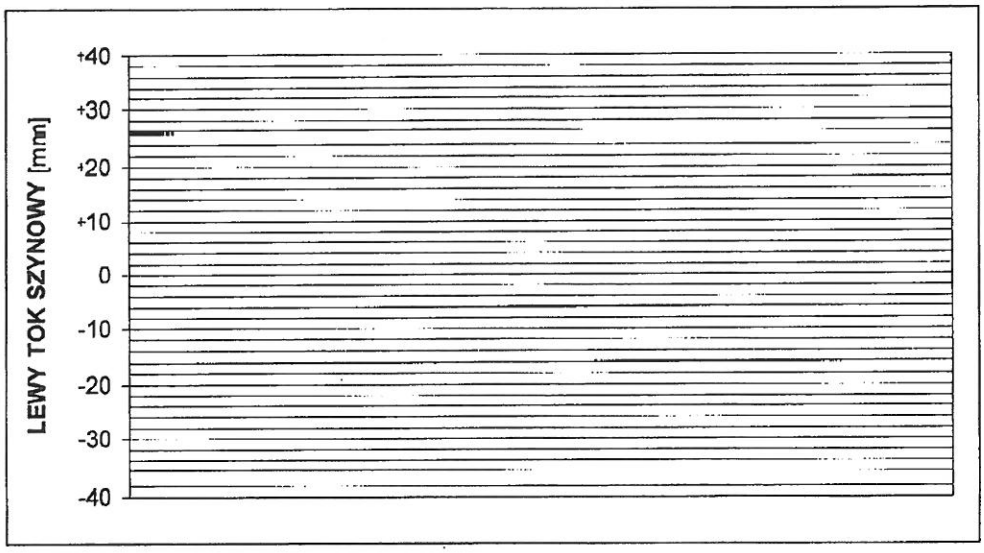
Do stacji.....B..... rozjazd nr.....1..... km.....46.648.....

km	Sytuacja toru: szyny	podkłady	proste, łuki, rozjazdy, przejazdy, semafory itp	pochylenia > 5‰	lokalizacja punktów stałych	Układanie toru bezstykowego: nr ogniwa	data ułożenia 1998	temperatura	kierunek	Zgrzewanie szyn długich: data 1998	temperatura	Pęknięcia szyn: data	temperatura	luz [mm]	data/temp. naprawy	Naprawy toru data/rodzaj naprawy
										stuk						
42.420						1	5.05	18/18/21		17.05	17°					
						2		21/21/24			17°	12.12.2000				
43.0			R=840			3	7.05	16/16		18.05	17°					
						4		16/16			19°					
						5		16/20/22		19.05	16°		-17°	15		
						6	8.05	20/20/20			17°					
						7	9.05	24/24		20.05	18°					
44.0			R=720			8		24/22			17°					
						9		22/20/18			19°					
						10	10.05	15/20/24			21°					
	UIC 60			6:2		11		24/26		21.05	24°					
						12		26/29/26			20°					
45.0			R=1100			13		26/24/20			20°	6.03.1999				
						14	15.05	22/22			19°					
						15		22/24		22.05	17°					
						16		24/22			18°		-6°	8	5.06.1999 22°	
						17	16.05	16			26°					
46.0						18		16		24.05	28°					
						19		16/18			28°					
			R=960			20	21.05	16/20/24			26°					
46.600						21		22/20			26°					
			1								26°					
47.0																

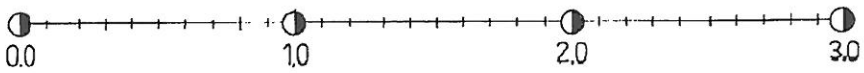
- w kolumnie 1 zapisuje się kilometry układanego toru bezstykowego,
- w kolumnie 2 zaznacza się typ szyn,
- w kolumnie 3 zaznacza się typ podkładów,
- w kolumnie 4 zaznacza się proste i łuki oraz przejazdy, obiekty inżynieryjne, semafory itp.
- w kolumnie 5 zaznacza się odcinki o pochyleniach większych niż 5‰,
- w kolumnie 6 zaznacza się lokalizację punktów stałych do pomiaru pełzania,
- w kolumnach 7-10 odnotowuje się datę i temperaturę przytwierdzenia szyn długich oraz nr przęsła i kierunek układki,
- w kolumnach 11 i 12 odnotowuje się datę i temperaturę zgrzewania szyn długich,
- w kolumnach 13 – 15 odnotowuje się pęknięcia,
- w kolumnie 16 odnotowuje się datę i rodzaj naprawy.

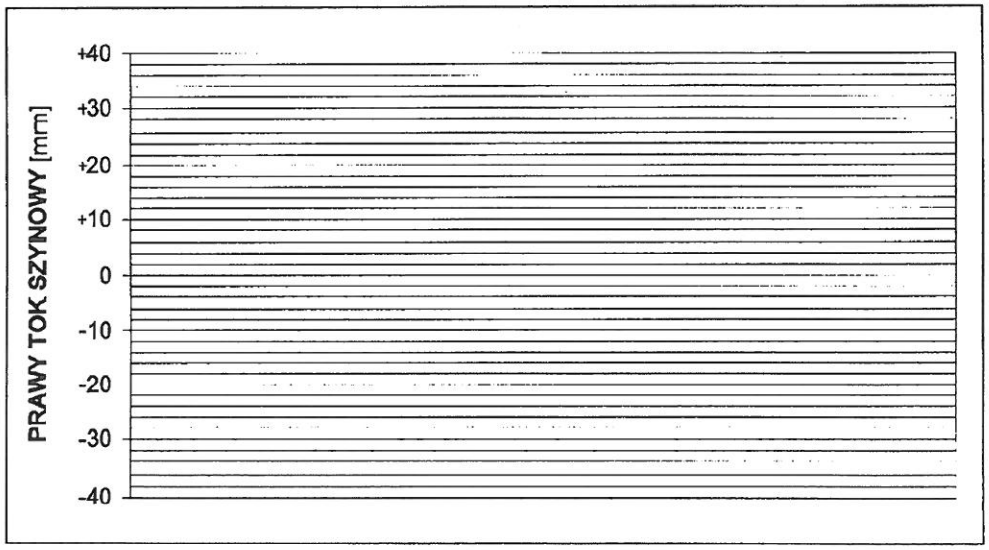
WYKRES PEŁZANIA TOKÓW SZYNOWYCH TORU BEZSTYKOWEGO

Linia ..... Szlak ..... Tor nr .....



Rozmieszczenie punktów stałych Pikietaż





skala długości 1:20 000 (1 km-5 cm) skala pełzania 1:1

nr pomiaru		1	2	3	4	5
data						
oznaczenie linii wykresu		oś 0 na wykresie				

Wzór 3

Wzór nr 4

ARKUSZ ANALIZY TERMICZNEJ TORU BEZSTYKOWEGO

Data analizy:.....

km							
Podsypka o stanie: PRZ. –NZ.- KR.	data						
	stan						
Nierówności T-torom.	data						
	[mm]						
Prosta / Łuki R [m]							
Typ szyn							
Rodzaj podkładów							
Dopuszczalny wzrost temperatury ponad neutralną	Δt_{max}						
	Δt_{60}						
	Δt_{30}						
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60^0						
	50^0						
	40^0						
	30^0						
	20^0						
	10^0						
	0^0						
	-10^0						
	-20^0						
	-30^0						
Zalecenia:	data						
Uwagi							

Przykład analizy termicznej toru bezstykowego:

W kilometrach 43.200 – 44.400 stwierdzono 30.10.1999 r przeciętny stan podsypki. Dokonana w marcu 2000 r powtórna ocena wykazała pogorszenie stanu podsypki (wyrażony w stopniach degradacji) w km 43.380 – 43.470. Dlatego postanowiono sporządzić analizę termiczną dla odcinka jw.

Pomiar drezyną EM 120 dokonany 19.11.1999 r wykazał, że występują nierówności o wartościach maksymalnych w km: 43.210 – 10 mm, 43.420 – 8 mm, 43.700 – 12 mm, 43.980 – 10 mm oraz 44.210 - 12 mm.

Powyższe wartości naniesiono do arkusza analizy zaznaczając(z metryki toru bezstykowego) proste i łuki, typ szyn i rodzaj podkładów. Na podstawie metryki toru bezstykowego sporządzono wykres temperatur neutralnych – ponieważ nie stwierdzono pełzania, przyjęto wartości temperatur przytwierdzenia szyn do podkładów z uwzględnieniem temperatury ich spawania (gdyby na odcinku tym występowało pełzanie, należałoby przy sporządzaniu wykresu temperatur neutralnych uwzględnić zmiany temperatury przytwierdzenia).

Następnie korzystając z tablic 1 – 6 odczytano odpowiednie wartości dopuszczalnych wzrostów temperatury szyny ponad temperaturę neutralną dla miejsc stwierdzonych maksymalnych nierówności i wpisano je do odpowiednich wierszy arkusza. Dodając do temperatury neutralnej odpowiednie wartości dopuszczalnego wzrostu temperatury oznaczono miejsca, gdzie dopuszczalna temperatura szyny jest mniejsza od 60°C.

ARKUSZ ANALIZY TERMICZNEJ TORU BEZSTYKOWEGO

Data analizy:.....2.03.2000.....

km		43.200		.400		.600		.800	44.0		.200
Podsypka o stanie:	data	30.10.1999				1.03.2000			30.10.1999		
PRZ. –NZ.- KR.	stan	0.3÷0.4				0.7			0.6		
Nierówności	data	19.11.1999									
D-EM120, T-torom.	[mm]	10		8		12			10		12
Prosta / Łuki R [m]		R=840		prosta			R=720			prosta	
Typ szyn		UIC 60									
Rodzaj podkładów		beton									
Dopuszczalny wzrost temperatury ponad neutralną	Δt_{max}	32°		55°		23°			32°		40°
	Δt_{60}	38°		–		25°			38°		48°
	Δt_{30}	45°		–		30°			45°		55°
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60°										
	50°										
	40°										
	30°										
	20°										temp wg metryki
	10°										
	0°	17°				24°			22°		20°
	-10°										
	-20°										
	-30°										
Zalecenia:	data	w km 43.2÷44.1 uzupełnić podsypkę, wyregulować tor, zagęścić od czół									
Uwagi		—— ograniczenie prędkości do 60 km/h									
		~~ wstrzymanie ruchu									

Konkluzje:

- *w km 43.200 – 43.250 dopuszczalna temperatura szyn może wynieść 49^{0}C, powyżej niej należałoby profilaktycznie ograniczyć prędkość do 60 km/h,*
- *w km 43.580 – 43.700 dopuszczalna temperatura szyn może wynieść 47^{0}C, powyżej niej należałoby profilaktycznie ograniczyć prędkość do 60 km/h, natomiast przy dalszym wzroście temperatury szyny ponad 54^{0}C należałoby na okres jej występowania wstrzymać ruch,*
- *w km 43.950 – 44.050 dopuszczalna temperatura szyn może wynieść 54^{0}C, powyżej niej należałoby profilaktycznie ograniczyć prędkość do 60 km/h.*

Dla uniknięcia ograniczeń w ruchu należy przed okresem wystąpienia wyższych temperatur dokonać uzupełnienia podsypki, wyregulować położenie toru i zagęścić podsypkę od czół podkładów na odcinku toru od km 43.2 do 44.1. W przypadku niewykonania tych robót należałoby w momencie wystąpienia temperatury szyny wyższej niż 45^{0}C wprowadzić stałą obserwację toru na tych odcinkach i podejmować decyzje w zależności od jego zachowania do czasu spadku temperatury.

Tablica 1

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 60E1 na prostej

Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**52**	55	*/	**37**	41	50	**23**	26	29
≤ 9	**45**	55	*/	**33**	37	45	**20**	22	25
≤ 17	**33**	40	47	**25**	28	33	**15**	16	18
≤ 20	**30**	37	43	**22**	25	30	**13**	15	17
≤ 24	**28**	33	39	**20**	22	27	**12**	14	16
≤ 35	**22**	27	31	**15**	17	20	**9**	10	12
≤ 44	**21**	25	30	**14**	16	19	**8**	9	10
ponad 44	**16**	19	22	**12**	13	16	**6**	7	8
Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**55**	*/	*/	**45**	50	55	**28**	31	35
≤ 9	**55**	*/	*/	**40**	45	55	**24**	27	30
≤ 17	**40**	48	55	**30**	33	40	**18**	20	22
≤ 20	**37**	44	51	**27**	30	36	**16**	18	20
≤ 24	**33**	40	47	**24**	27	32	**15**	17	19
≤ 35	**27**	32	38	**18**	20	25	**11**	13	14
≤ 44	**25**	30	36	**17**	19	23	**10**	11	12
ponad 44	**19**	23	27	**14**	16	19	**7**	8	9

Uwaga: */ nie występuje potrzeba ograniczania prędkości do tej wartości

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną
dla toru z szyn 60E1 położonego w łukach o promieniach
700 m ≤ R< 1000 m
(tor w łukach o R ≥ 1000 m traktuje się jak tor na prostej)

Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**42**	49	55	**26**	29	35	**16**	18	20
≤ 9	**32**	38	45	**24**	26	32	**15**	16	18
≤ 17	**26**	32	37	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 20	**25**	30	36	**18**	20	24	**11**	13	14
≤ 24	**24**	29	33	**17**	19	23	**11**	12	13
≤ 35	**20**	24	28	**13**	15	18	**9**	10	11
≤ 44	**18**	21	25	**12**	13	16	**7**	8	9
ponad 44	**14**	17	20	**10**	12	14	**5**	6	7
Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**41**	50	55	**31**	35	42	**19**	21	24
≤ 9	**38**	46	55	**29**	32	38	**18**	20	22
≤ 17	**32**	38	45	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 20	**30**	37	43	**22**	24	29	**14**	15	17
≤ 24	**29**	34	40	**20**	23	27	**13**	15	16
≤ 35	**24**	29	33	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 44	**21**	25	30	**15**	16	20	**9**	10	11
ponad 44	**17**	21	24	**13**	14	17	**6**	7	8

Tablica 3

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną
dla toru z szyn 60E1 położonego w łukach o promieniach
500* m ≤ R< 700m
(* 450 m dla toru na podkładach betonowych, 300 m dla torów stacyjnych bocznych)

Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**30**	33	39	**21**	23	28	**12**	14	16
≤ 9	**25**	30	36	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 17	**21**	25	30	**15**	17	20	**9**	11	12
≤ 20	**20**	24	28	**14**	16	19	**9**	10	11
≤ 24	**19**	23	27	**13**	15	18	**8**	10	11
≤ 35	**16**	19	22	**11**	12	14	**7**	8	9
≤ 44	**14**	17	20	**10**	11	13	**6**	6	7
ponad 44	**11**	14	16	**8**	9	11	**4**	4	5
Typ nawierzchni:	**szyny 60E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**33**	40	46	**25**	28	34	**15**	17	19
≤ 9	**30**	37	43	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 17	**25**	30	36	**18**	20	24	**11**	13	14
≤ 20	**24**	29	34	**17**	19	23	**11**	12	14
≤ 24	**23**	27	32	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 35	**19**	23	27	**13**	14	17	**8**	9	10
≤ 44	**17**	20	24	**12**	13	16	**7**	8	9
ponad 44	**14**	17	19	**10**	11	13	**5**	5	6

Tablica 4

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną

dla toru z szyn 49E1 położonego na prostej

Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**49**	55	*/	**35**	39	47	**22**	25	28
≤ 9	**44**	53	55	**31**	34	41	**20**	22	25
≤ 17	**31**	38	44	**23**	25	30	**15**	16	18
≤ 20	**30**	36	42	**21**	23	28	**13**	15	17
≤ 24	**27**	33	39	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 35	**21**	25	29	**14**	16	19	**9**	10	12
≤ 44	**18**	21	25	**12**	14	16	**8**	9	10
ponad 44	**16**	19	23	**11**	13	15	**7**	8	9
Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**55**	*/	*/	**42**	47	55	**27**	30	34
≤ 9	**53**	55	*/	**37**	41	49	**24**	27	30
≤ 17	**38**	45	55	**27**	30	36	**18**	20	22
≤ 20	**36**	43	50	**25**	28	34	**16**	18	20
≤ 24	**33**	40	46	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 35	**25**	30	35	**17**	19	23	**11**	13	14
≤ 44	**21**	26	30	**15**	16	20	**10**	11	13
ponad 44	**19**	23	27	**14**	15	18	**9**	10	11

Uwaga: */ nie występuje potrzeba ograniczania prędkości do tej wartości

Tablica 5

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 49E1 położonego w łukach o promieniach 700 m ≤ R< 1000 m

(tor w łukach o R ≥ 1000 m traktuje się jak tor na prostej)

Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**34**	41	48	**26**	28	34	**20**	19	17
≤ 9	**31**	38	44	**23**	26	31	**18**	17	16
≤ 17	**26**	32	37	**19**	21	26	**12**	13	15
≤ 20	**25**	30	35	**18**	20	24	**12**	13	15
≤ 24	**23**	28	33	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 35	**19**	23	27	**13**	15	18	**8**	9	10
≤ 44	**16**	19	23	**12**	13	16	**7**	7	8
ponad 44	**14**	17	20	**11**	13	15	**6**	7	8
Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**41**	49	55	**31**	34	41	**18**	21	23
≤ 9	**38**	45	53	**28**	31	37	**18**	20	22
≤ 17	**32**	38	45	**23**	26	31	**14**	16	18
≤ 20	**30**	36	42	**22**	24	29	**14**	16	18
≤ 24	**28**	34	39	**20**	22	27	**12**	14	16
≤ 35	**23**	28	33	**16**	18	22	**10**	11	12
≤ 44	**19**	23	27	**14**	16	19	**8**	9	10
ponad 44	**17**	21	24	**14**	15	18	**7**	8	9

Tablica 6

Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną
dla toru z szyn 49E1 położonego w łukach o promieniach
500* m ≤ R< 700m
(* 450 m dla toru na podkładach betonowych, 300 m dla torów stacyjnych bocznych)

Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**27**	33	38	**20**	23	27	**12**	14	15
≤ 9	**25**	30	35	**18**	21	25	**12**	13	15
≤ 17	**21**	25	30	**15**	17	20	**9**	11	12
≤ 20	**20**	24	28	**14**	16	19	**9**	10	12
≤ 24	**18**	22	26	**13**	15	18	**8**	9	10
≤ 35	**15**	18	22	**11**	12	14	**6**	7	8
≤ 44	**13**	15	18	**9**	11	13	**5**	6	7
ponad 44	**11**	14	16	**9**	10	12	**5**	5	6
Typ nawierzchni:	**szyny 49E1, podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**33**	39	46	**25**	27	33	**15**	17	18
≤ 9	**30**	36	42	**22**	25	30	**14**	16	18
≤ 17	**25**	31	36	**18**	20	25	**11**	13	14
≤ 20	**24**	29	34	**17**	19	23	**11**	13	14
≤ 24	**22**	27	31	**16**	18	21	**10**	11	12
≤ 35	**18**	22	26	**13**	14	17	**8**	9	10
≤ 44	**15**	18	22	**11**	13	15	**6**	7	8
ponad 44	**14**	17	19	**11**	12	15	**6**	7	7

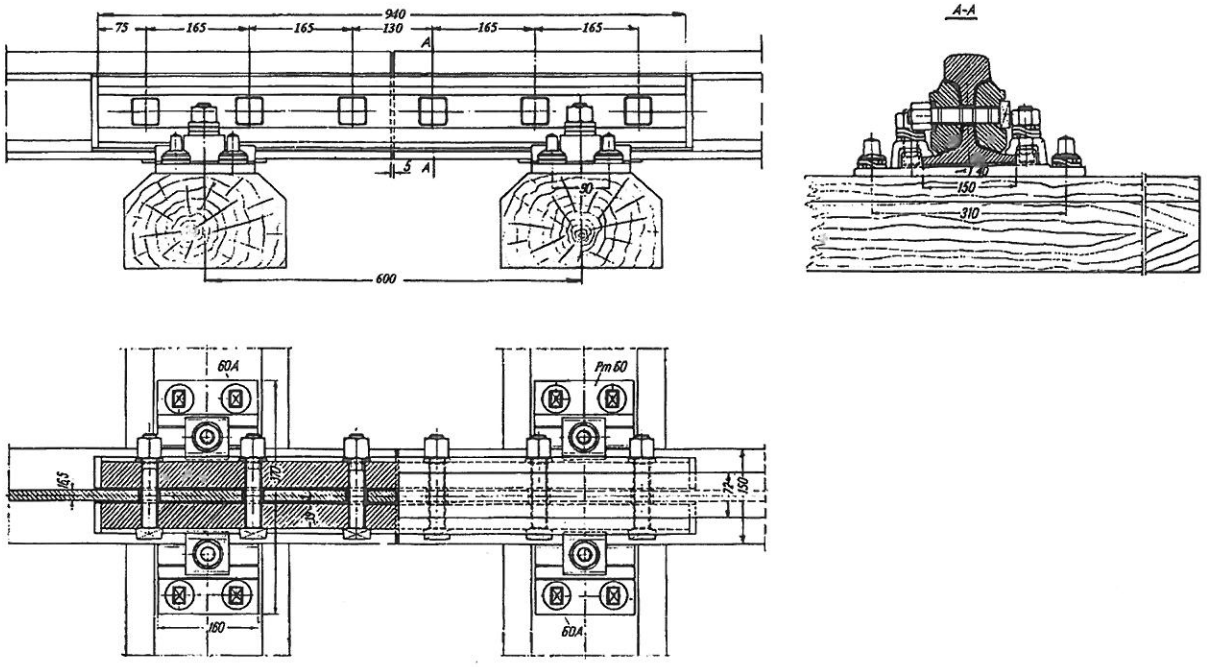
Załącznik nr 8

ŁĄCZENIE SZYN W TORZE KLASYCZNYM

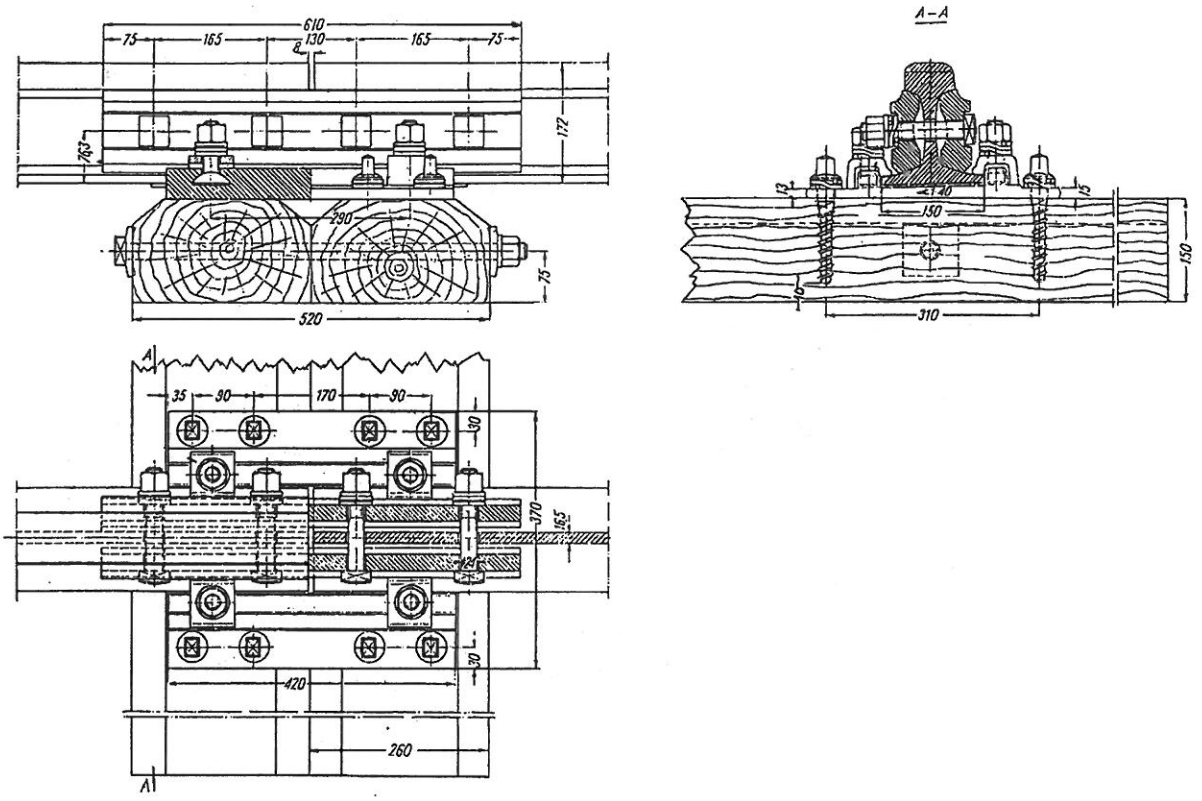
Tablica 1

Wartości wymaganych luzów w stykach w [mm]

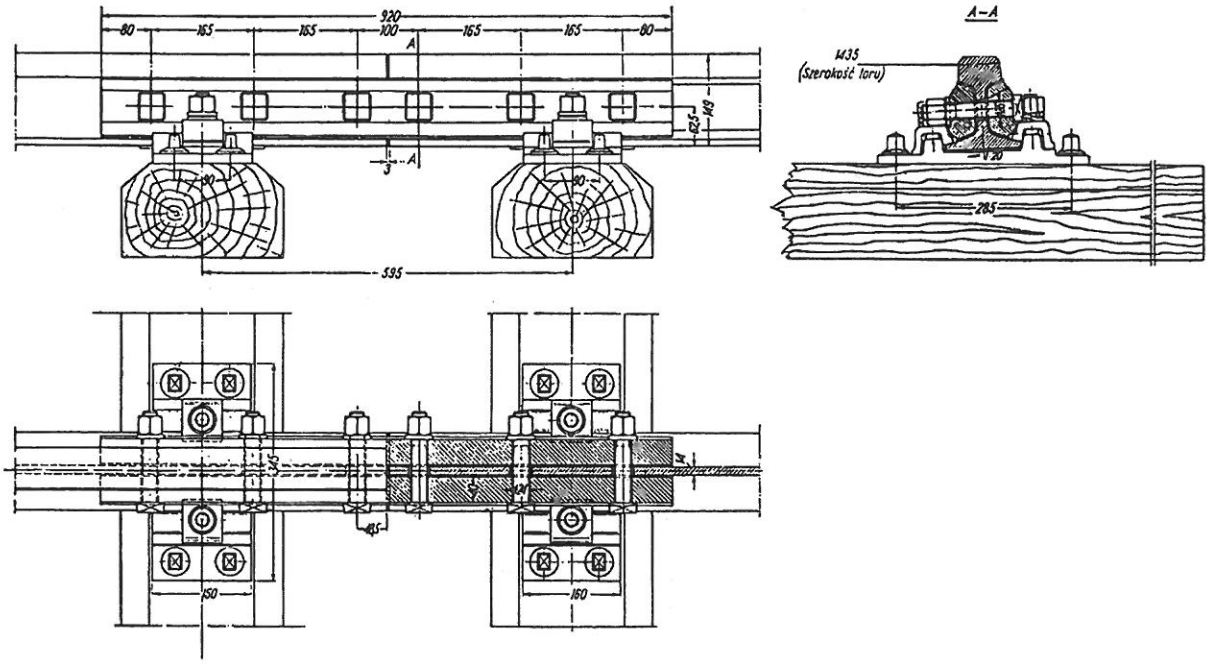
Temperatura szyny[^{0} C]	Szyny o długości [m]					
	6	12,5	15	18	25	30
-15 do -10	3	7	9	10	14	17
-9 do -6	3	6	8	9	13	16
-5 do -1	3	6	7	9	12	14
0 do 5	3	5	6	8	11	12
6 do 10	2	4	6	7	9	10
11 do 15	2	4	5	6	8	8
16 do 20	2	3	4	5	6	6
21 do 25	1	3	3	4	4	4
26 do 30	1	2	2	2	2	2
31 do 35	1	1	1	1	1	1
36 do 40	0	0	0	0	0	0



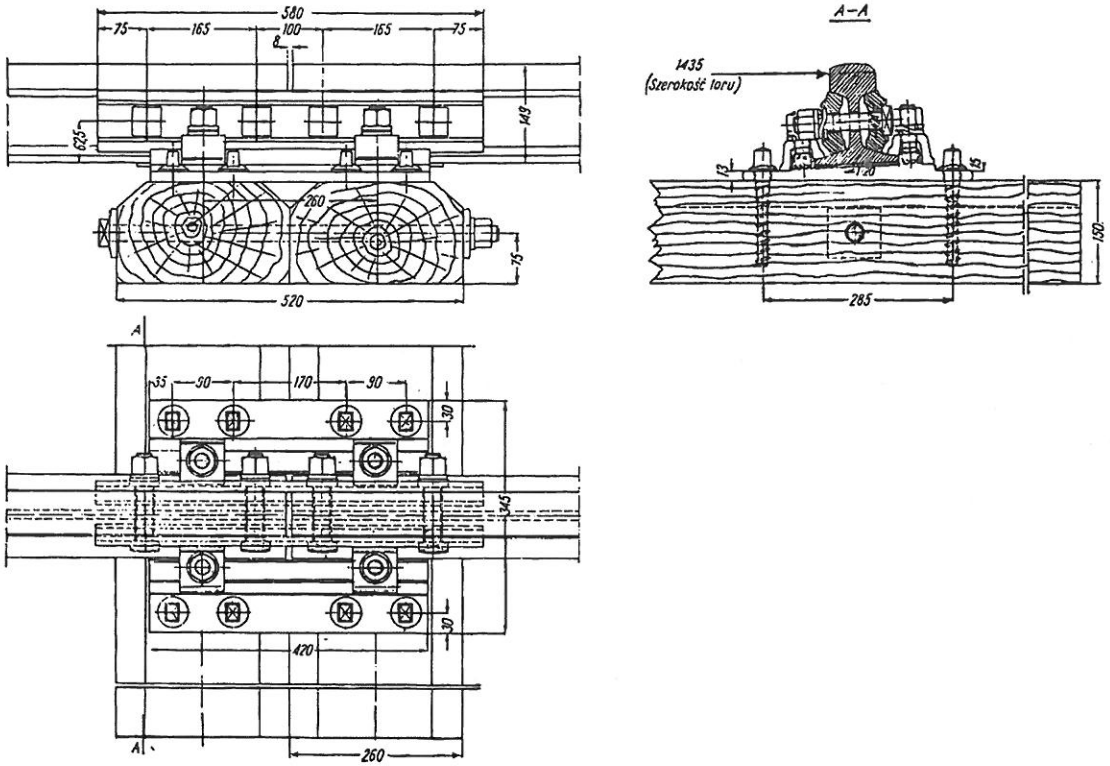
Rys. 1 Złącze szyn 60E1 wiszące



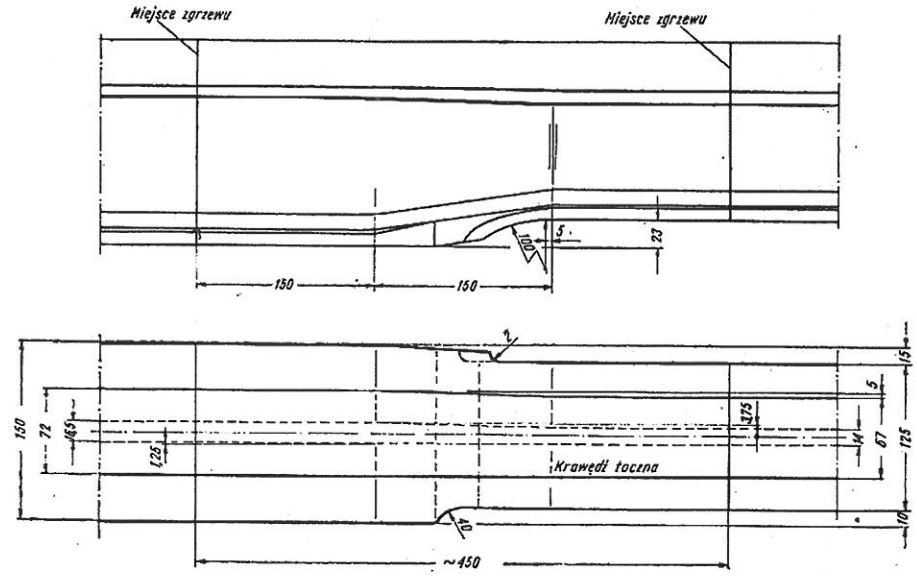
Rys. 2 Złącze szyn 60E1 podparte



Rys. 3 Złącze szyn 49E1 wiszące



Rys. 4 Złącze szyn 49E1 podparte



Rys. 5 Szyna przejściowa 60E1/49E1

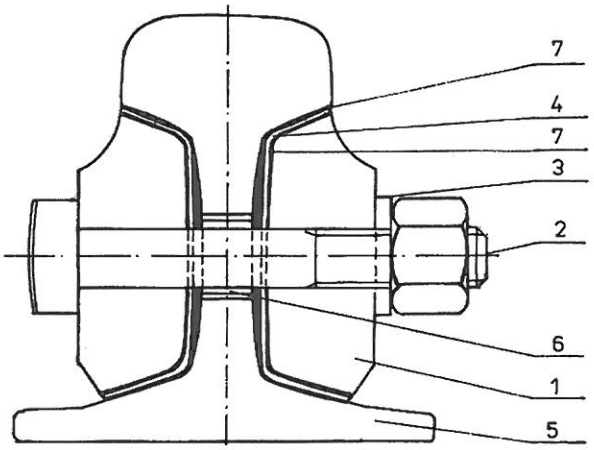
Załącznik nr 9

ZŁĄCZA SZYNOWE IZOLOWANE KLEJONO-SPRĘŻONE

1. Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone stosuje się w miejscach wymaganych przez system sterowania ruchem kolejowym, zgodnie z planami urządzeń srk.
2. Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone wykonywane są z szyn tego samego typu co szyny ułożone w torze lub rozjeździe, w którym ma być wbudowane złącze. Złącza wykonuje się z łubkami sześciootworowymi lub łubkami czterootworowymi. Złącza wykonywane są jako wiszące, półpodparte lub podparte.

   W zależności od miejsca wykonania, złącza mogą być:

   1) wykonywane bezpośrednio w torze,
   2) wykonywane w bazie montażowej lub zakładzie produkcyjnym.
3. Złącza klejono-sprężone wykonane warsztatowo lub bezpośrednio w torze, łączone są z szynami przyległego toru lub rozjazdu za pomocą spawania lub zgrzewania. Długość złącz wykonanych z ciętek szynowych powinna być zgodna z normą BN-77/8934-08. W zależności od przeznaczenia, dopuszcza się złącza z ciętek o innych długościach uzgodnionych z kierownikiem wykonawczej jednostki organizacyjnej.
4. Elementy konstrukcyjne złącza klejono-sprężonego przedstawia rys. 1



Rys.1 Elementy złącza szynowego izolowanego klejono-sprężonego

Oznaczenia: 1- łubek sześciootworowy , 2- śruba sprężająca, 3-pierścień płaski, 4- przekładka izolacyjna podłużna, 5- przekładka izolacyjna poprzeczna, 6- tulejka izolacyjna, 7- zaprawa,

5. Warunki wykonania złącz:

   1) materiał użyty do wykonania złącza powinien być atestowany, a pracownicy zatrudnieni przy montażu złącz izolowanych powinni posiadać świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające ich do wykonywania takich robót w czynnych torach kolejowych,

2) złącze powinno stanowić zwartą konstrukcję bez uszkodzeń mechanicznych, być czyste, bez resztek zaprawy wiążącej na szynach (szczególnie na powierzchniach tocznych) i łubkach oraz bez wystającej spod łubek tkaniny szklanej. Powierzchnie toczne szyn, łącznie z powierzchnią izolacyjnej przekładki poprzecznej, powinny być ułożone w jednej płaszczyźnie, równe i gładkie. Przekładka izolacyjna powinna być mocno ściśnięta między końcami szyn i nie wykazywać rozwarstwień.
3) złącze powinno być montowane w temperaturze nie mniejszej niż 5^0C przy braku opadów atmosferycznych (dopuszcza się montaż pod osłoną).
4) przy montażu złącz izolowanych należy:
   a) w trakcie robót usuwać wszelkie zanieczyszczenia, szczególnie opiłki powstające przy wierceniu, przecinaniu i szlifowaniu,
   b) powierzchnie komór łubkowych (powiększone o 5 cm z każdej strony) oraz wewnętrzne powierzchnie łubków oczyścić z zanieczyszczeń i rdzy (do metalicznego połysku), a przed klejeniem zmyć środkiem odtłuszczającym,
   c) przestrzegać wymogów technologicznych szczególnie w zakresie przygotowania kleju oraz klejenia i formowania złącza,
5) czas montażu złącza nie powinien przekraczać 60 min,
6) każde złącze izolowane powinno posiadać na łubku zewnętrznym trwałe oznaczenie zawierające:
   a) nazwę wykonawcy,
   b) typ złącza,
   c) kolejny numer produkcyjny złącza,
   d) miesiąc i rok produkcji,
7) każde nowobudowane złącze izolowane podlega odbiorowi. Odbiór złącz polega na:
   a) sprawdzeniu atestów użytych materiałów,
   b) sprawdzeniu oznaczeń określonych w pkt.6.
8) podstawą dopuszczenia złącza do eksploatacji jest protokół odbioru złącz szynowych izolowanych klejono-sprężonych.

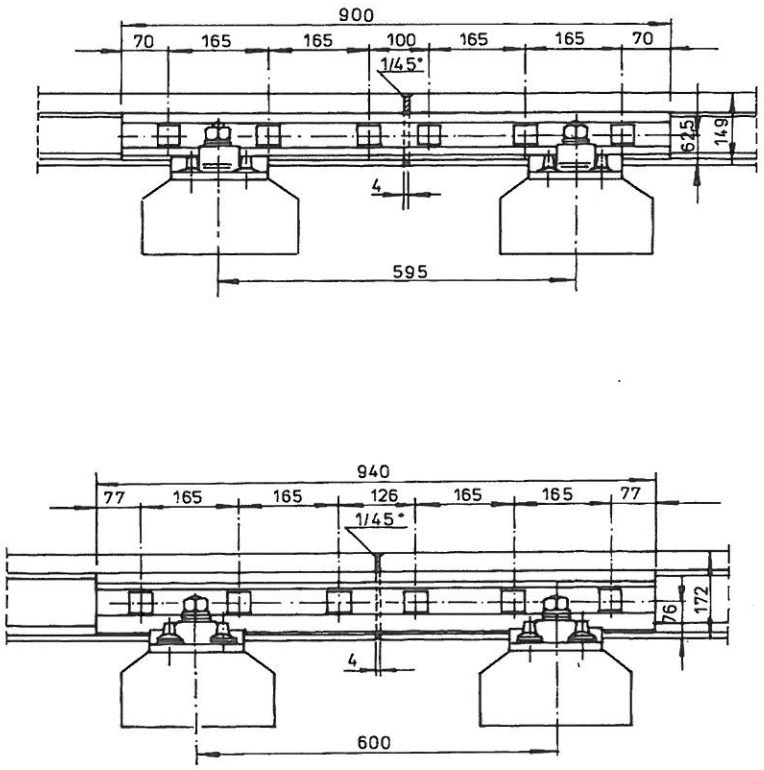
6. Złącze izolowane klejono-sprężone dopuszczone do eksploatacji powinno spełniać następujące warunki:

1) odchylenia od prostoliniowości w płaszczyźnie poziomej i pionowej powierzchni tocznych szyn mierzone na bazie 1 m, nie powinny być większe od:
   a) 0,2 mm w torach głównych zasadniczych,
   b) 0,3 mm w pozostałych torach.
2) śruby łubkowe powinny być dokręcone z siłą o wartości momentu obrotowego nie mniejszym niż 880 Nm,
3) rezystancja elektryczna w stanie suchym przed zabudową powinna wynosić nie mniej niż 50 MΩ

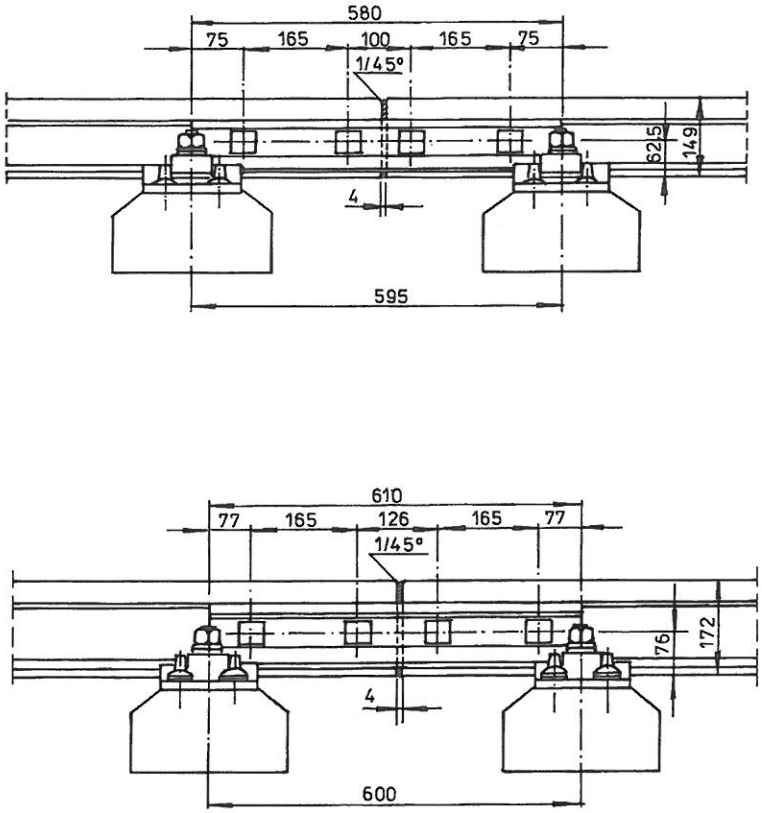
4) wytrzymałość złącza szynowego na zrywanie powinna być większa od:
   a) 785 kN dla złączy 49E1,
   b) 1177 kN dla złączy 60E1.

7. W zależności od kształtu geometrycznego toru lub rozjazdu, złącza wykonuje się jako:
1) złącze proste przeznaczone do toku prostego toru lub rozjazdu,
2) złącze łukowe przeznaczone do toku łukowego toru lub rozjazdu.

8. Przykłady złącz szynowych izolowanych klejono-sprężonych typu S przedstawiają rysunki 2 - 4:

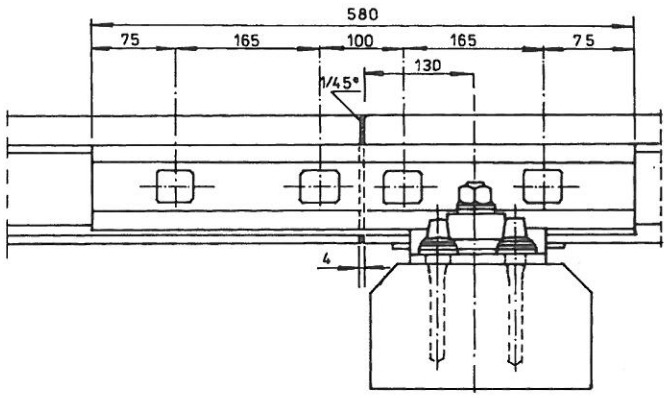


Rys. 2 Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łubkami sześciootworowymi
Rysunek górny: szyny 49E1, rysunek dolny szyny 60E1



Rys. 3 Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łubkami czterootworowymi

Rysunek górny: szyny 49E1, rysunek dolny szyny 60E1



Rys. 4 Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łubkami czterootworowymi z szyn 49E1.

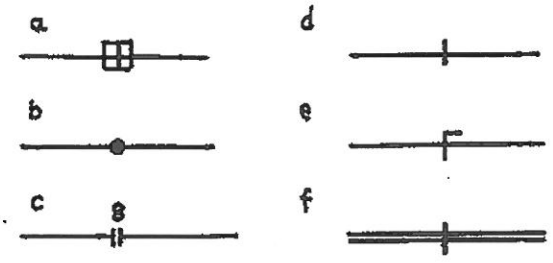
Załącznik nr 10

SPAWANIE ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW

I. Wymagania ogólne

1. W celu zmniejszenia dynamicznych oddziaływań kół pojazdów i poprawy spokojności ich biegu, należy spawać styki szyn w rozjazdach i skrzyżowaniach torów:
   1) spawać można wszystkie rodzaje rozjazdów i skrzyżowań nowych torów typów i S49 (w odmianie do spawania).
   2) rozjazd eksploatowany przeznaczony do spawania powinien być w dobrym stanie technicznym, gwarantującym co najmniej 3 letni okres użytkowania.

2. Spawanie krzyżownic manganowych monoblokowych z przyległymi szynami ze stali węglowej jest niedopuszczalne. Spawanie styków krzyżownic z dziobnicą ze staliwa manganowego lub utwardzoną powierzchniowo odbywa się podobnie jak krzyżownic składanych z szyn. Krzyżownic dwukrotnych i trzykrotnych w rozjazdach krzyżowych nie należy spawać.
3. Rozjazdy w odmianie do spawania mogą być spawane z torem bezstykowym.
4. W przypadku, gdy spawany rozjazd łączy się z torem bezstykowym z jednej strony, a torem klasycznym z drugiej:
   1) przy spawaniu styku przediglicowego rozjazdu z torem bezstykowym, gdy za krzyżownicą znajduję się tor klasyczny, należy szyny toru klasycznego zespawać na długości minimum 150 m.
   2) przy spawaniu styku za krzyżownicą rozjazdu z torem bezstykowym, nie należy spawać szyn toru klasycznego za stykiem przediglicowym,
   3) przy spawaniu w tor bezstykowy rozjazdu, do którego kierunku zwrotnego przylega tor klasyczny, należy zespawać szyny toru klasycznego na długości minimum 150 m.
5. Przed spawaniem dróg zwrotnicowych należy opracować plan spawania, przedstawiający toki szyn, położenie styków, izolacji itp., wykonany najlepiej w skali 1:200. W planie tym należy uwidocznić i oznaczyć rodzaje styków wg rys. 1. Dla rozjazdów leżących pojedynczo plany spawania nie są potrzebne; wystarczy korzystać z planu rozjazdu odmiany spawanej, stanowiącego część składową projektu.



Rys.1 Oznaczenia styków na planie spawania

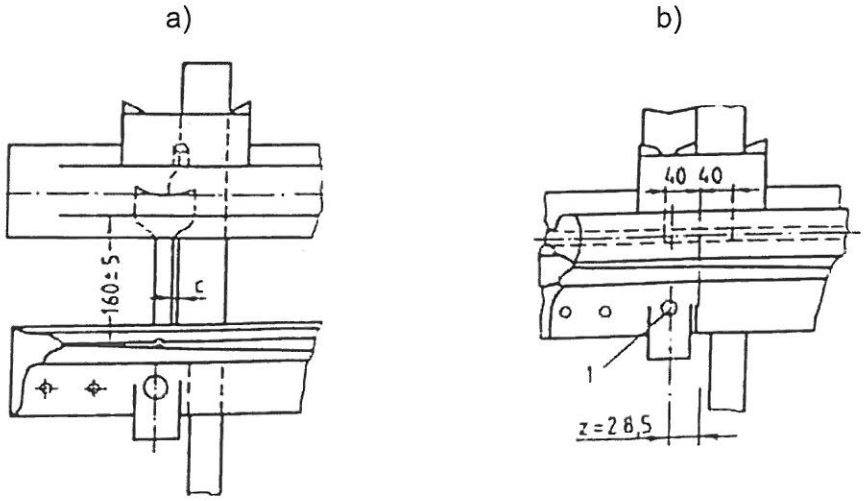
Oznaczenia:

a - styki zgrzewane oporowo (wykonywane w miejscu wbudowania rozjazdu),
b - styki spawane termitowo,
c - styki niespawane, łączone łubkami (liczba oznacza wartość luzu w mm),
d - styki łączone łubkami, tzw. zamknięte (z luzem O mm),
e - styki izolowane,
f - izolacje suwaka lub ściągu iglicowego.

II. Przygotowanie rozjazdu do spawania

1. Przed spawaniem należy zapewnić i sprawdzić prawidłowe położenie rozjazdu w płaszczyźnie pionowej i poziomej oraz prostopadłość styków w początku i końcu rozjazdu.
2. W celu zapewnienia prawidłowej pracy zwrotnic należy sprawdzić, a w razie potrzeby poprawić, położenie iglic względem opornic, według rysunków zwrotnicy i według znaku wybitego punktakiem na struganej powierzchni opornicy. Należy przy tym uwzględnić około 2 mm skrócenie szyny po spawaniu.
3. Należy zapewnić potrzebne luzy spawalnicze w początku i końcu rozjazdu oraz we wszystkich stykach spawanych.
4. Po zwolnieniu przytwierdzeń szyn do podrozjazdnic, należy ustalić, zależnie od temperatury szyny i konstrukcji zwrotnic, prawidłowe położenie zamknięć nastawczych. Do sprawdzenia położenia iglic względem opornic ustala się punkt zerowy, przy którym odległość środka sworznia klamry (l) i osi między otworami do śrub mocujących prowadnice do opornic (lub osią prowadnicy przy zamocowaniu prowadnicy bez śrub przez szyjkę opornicy przy zamknięciach nastawczych regulowanych typu UIC60 z mocowaniem prowadnicy do stopki opornicy) wynosi 28,5 mm. W celu łatwiejszego sprawdzenia i dozorowania położenia iglic należy na zewnętrznej stronie główek opornic, 15 mm poniżej powierzchni tocznej, oznaczyć dwa punkty: jeden na osi sworznia klamry,

   drugi – w odległości 28,5 mm od osi klamry w stronę suwaka – rys. 2 b. Wymiar ten musi być zachowany przed i po spawaniu rozjazdu



Rys. 2 Rozmieszczenie punktów kontrolnych przy spawaniu rozjazdu

tablica 1

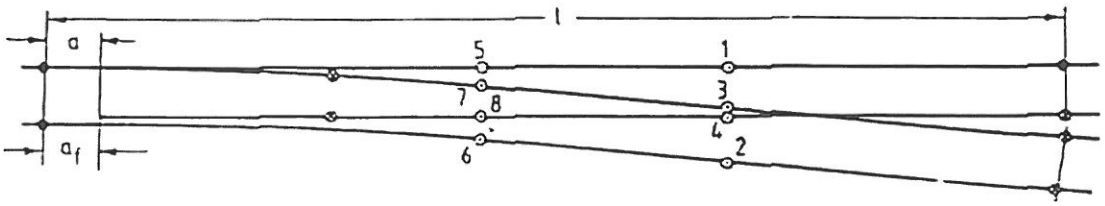
Zmiana wymiaru c

Długość rozjazdu	Wymiar c	
	przed	po
do 45	10±2	8±2
ponad 45	12±2	10±2

III. Spawanie rozjazdu

1. Spawanie zewnętrznych styków rozjazdów z torem bezstykowym należy wykonywać w temperaturze przytwierdzenia toru bezstykowego (15°C÷30°C).
2. Spawanie styków wewnętrznych rozjazdu rozpoczyna się od krzyżownicy i powinno być wykonywane w kierunku końca i początku rozjazdu, przy czym do spawania iglic z szynami łącznymi wolno przystąpić po ostygnięciu spawów poprzednich i zbadaniu położenia iglic. Kolejność spawania styków rozjazdu zwyczajnego pokazano na rysunku 3. Spawanie głowic rozjazdowych należy zaczynać od środka głowicy.

Rys. 3 Kolejność spawania rozjazdu



Oznaczenia: cyfry oznaczają kolejność spawania złącz wewnętrznych, wartości a i a_f uzależnione są od rodzaju rozjazdu

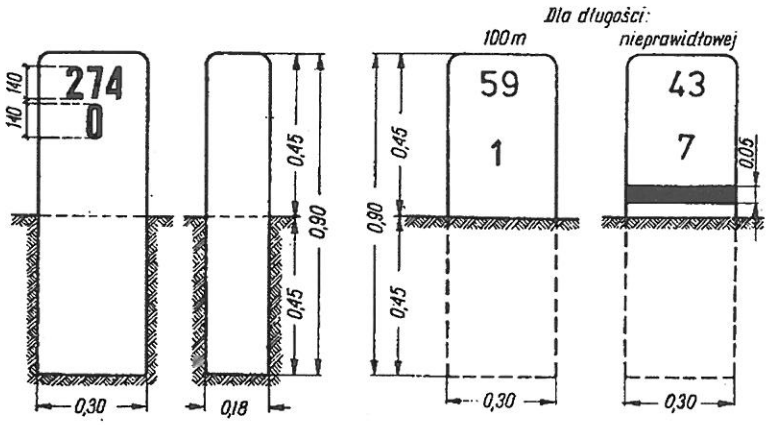
3. Po zakończeniu spawania należy sprawdzić prawidłowości działania zwrotnic i zamknięć nastawczych.

Załącznik nr 11
ZNAKI DROGOWE

1. Znaki kilometrowe i hektometrowe
   1) znaki kilometrowe i hektometrowe na liniach niezelektryfikowanych przedstawiają rys.1 i 2. Ustawia się je na ławie torowiska w odległości minimum 2,50 m od osi toru lub – w przekopie – na skarpie przekopu, z uwzględnieniem następujących zasad:
      a) znaki kilometrów i hektometrów parzystych ustawia się po prawej stronie linii kolejowej patrząc w kierunku kilometrowania, a znaki hektometrów nieparzystych, po lewej stronie linii kolejowej,
      b) słupek maluje się kolorem białym RAL9003, a oznaczenia cyfrowe kolorem czarnym RAL 9004, po obu stronach słupka,
      c) wymiary cyfr oznaczenia kilometra i hektometra są jednakowe i wynoszą:
         - wysokość 140 mm,
         - szerokość 60 mm,
         - grubość i odstęp między cyframi 20 mm,
   2) tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów na liniach zelektryfikowanych (rys. 3) umieszcza się na słupach sieci trakcyjnej według następujących zasad:
      a) na najbliżej stojącym słupie trakcyjnym w stosunku do właściwego punktu hektometrowego ,
      b) tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów parzystych umieszcza się po prawej stronie linii kolejowej, a nieparzystych - po lewej stronie,
      c) jeśli wzdłuż linii znajduje się tylko jeden rząd słupów trakcyjnych, tablice powinny być umieszczane na przemian, po obu stronach słupa - parzyste i nieparzyste , zgodnie z kierunkiem kilometrowania ,
      d) wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2002, a cyfry namalowane kolorem czarnym RAL 9004 na tle w kolorze białym RAL 9003 i umieszczone:
         - na słupie betonowym - bezpośrednio na betonie,
         - na słupie metalowym - na tabliczce przytwierdzonej do słupa.

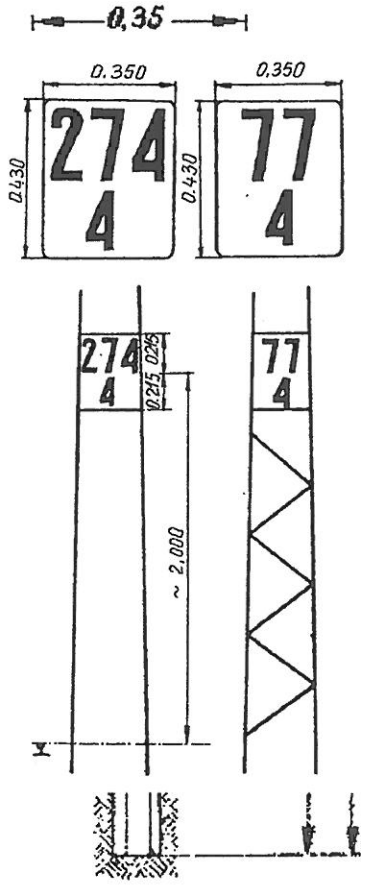
         Dodatkowo na tablicy lub boku słupa trakcyjnego maluje się cyfry ze znakiem plus lub minus, oznaczające odległość słupa od właściwego hektometra, z dokładnością do 0,1 m (np. -21,2) – rys.4,
      e) słupki betonowe w części podziemnej należy zabezpieczać środkiem antykorozyjnym,

3) w obrębie torów stacyjnych, w przypadku braku możliwości umieszczenia tablicy na słupie trakcyjnym można ją umieścić na innych konstrukcjach (słupy teletechniczne, wiaty, bramki itp.),
4) na obiektach inżynieryjnych o długościach mniejszych od 50m można nie umieszczać dodatkowych tablic z oznaczeniami kilometrów i hektometrów.

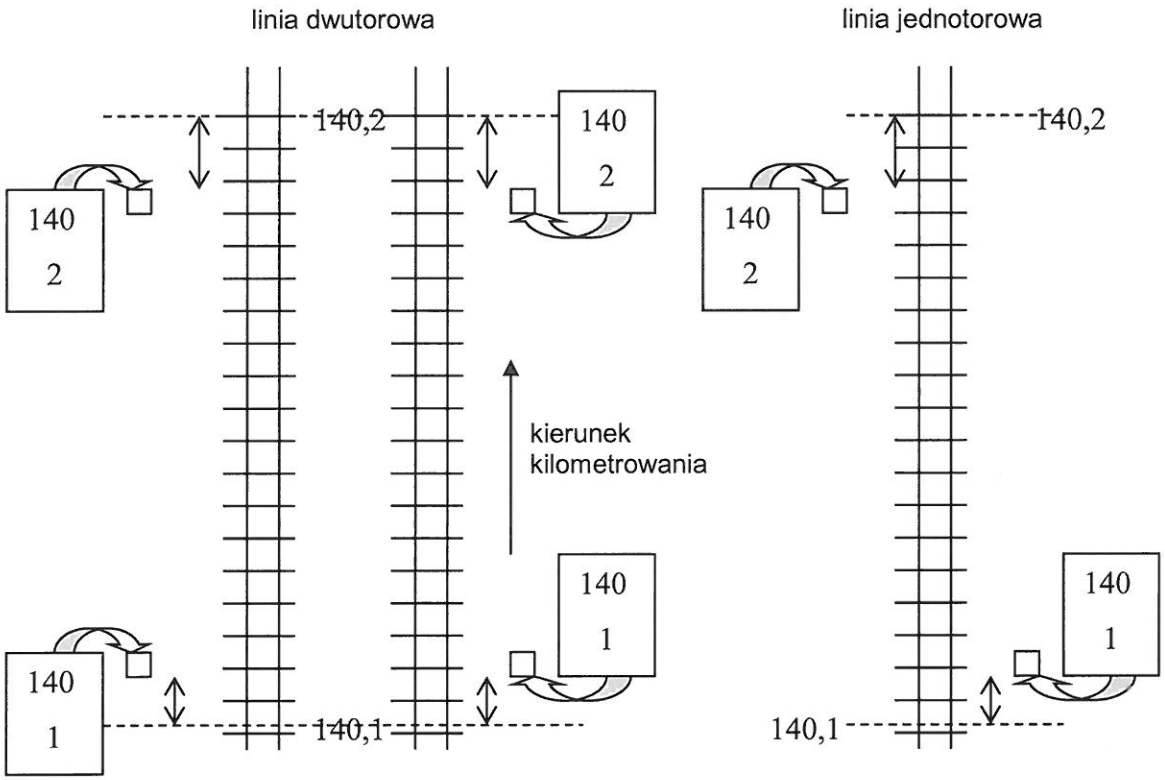


Rys. 1 Znaki kilometrowe i hektometrowe niskie na liniach niezelektryfikowanych

Rys. 2 Znaki kilometrowe i hektometrowe wysokie na liniach niezelektryfikowanych

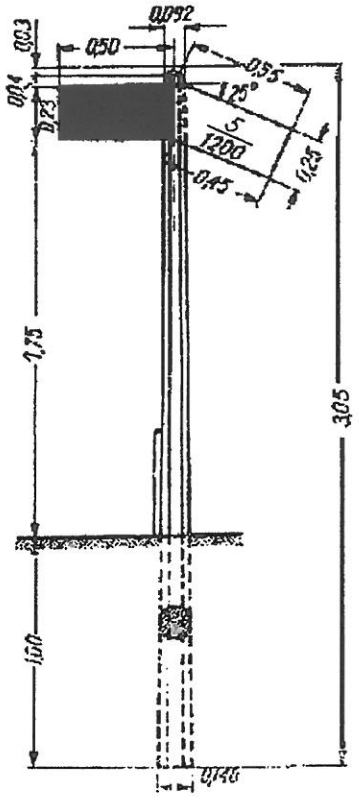


Rys.3 Znaki kilometrowe i hektometrowe na liniach zelektryfikowanych

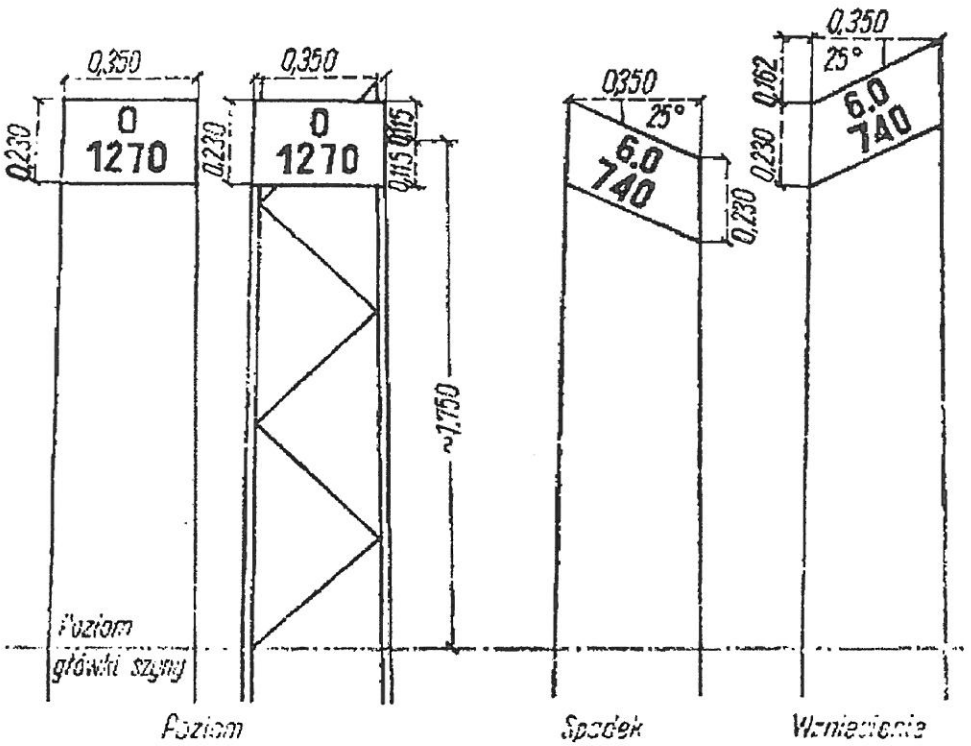


Rys. 4 Sposób oznaczania domiaru do położenia hektometru na tablicy na liniach zelektryfikowanych. Uwaga: domiar może być też napisany z boku na konstrukcji słupa

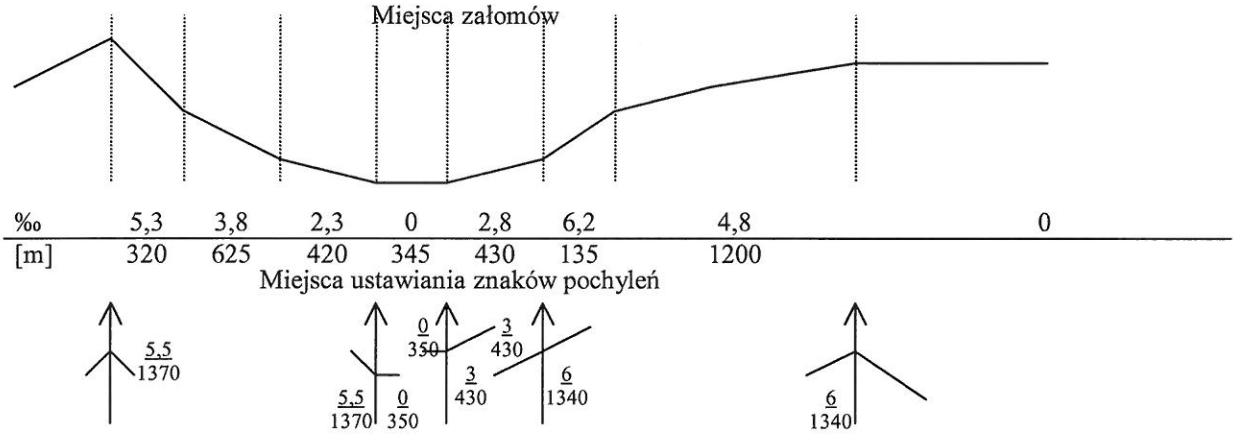
2. Znaki pochylenia



Rys.5 Znak pochylenia na liniach niezelektryfikowanych



Rys.6 Znak pochylenia na liniach zelektryfikowanych



Rys. 7 Zasada umieszczania znaków załomu profilu

Załącznik nr 12

DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI W MIERZONYCH PARAMETRACH UKŁADU TOROWEGO ZAPEWNIAJĄCE SPOKOJNOŚĆ JAZDY

Tablica 1

Wartości dopuszczalnych odchyłek podstawowych parametrów położenia toru

Prędkość [km/h]	Nierówności		Wichrowatość na bazie 5 m [mm]	Odchyłki szerokości toru			Przechyłka względna [mm]	Wskaźnik J [mm]
	poziome [mm]	pionowe [mm]		poszerzenia [mm]	zwężenia [mm]	gradient [mm/m]		
200	4	3	5	4	3	1	5	1,3
180	5	4	6	5	3	1	6	1,6
160	6	6	8	6	4	1	8	2,1
140	7	8	10	8	5	1	12	2,7
120	9	10	12	9	7	1	12	3,3
100	13	14	14	10	7	2	15	4,3
80	17	18	16	10	8	2	20	5,3
70	20	21	18	12	8	2	20	6,1
60	24	25	19	15	8	2	25	7,0
50	29	30	21	17	8	3	25	8,2
40	35	35	23	20	9	3	25	9,6
30	44	40	25	25	9	3	25	11,2
20	53	50	30	32	10	4	25	14,5

Tablica 2

Wartości dopuszczalnych odchyłek podstawowych parametrów położenia toru (dla pomiarów ręcznych)

Prędkość [km/h]	Różnica w nominalnej szerokości toru [mm]	Różnica w wysokości położenia toków [mm]	Różnice strzał. na cięciwie 10m [mm]	Różnice w poziomie od znaków regulacji [mm]	Różnice niwelety od znaków regulacji [mm]	Różnica luzu w stykach na tym samym złączu: max/min. [mm]
200	nie prowadzi się ręcznych pomiarów w celach diagnostycznych					
180	nie prowadzi się ręcznych pomiarów w celach diagnostycznych					
160	+6, -4	8	8	10	10	-
140	+8, -5	12	9	10	10	-
120	+9, -7	12	10	10	10	-
100	+10, -7	15	12	15	15	4
80	+10, -8	20	14	15	15	4
70	+12, -8	20	15	15	15	5
60	+15, -8	25	16	15	15	5
50	+17,-8	25	17	15	15	5
40	+20, -9	25	18	20	20	5
30	+25, -9	25	20	30	30	5
20	+35,-10	25	25	35	35	5

Załącznik nr 13

KRYTERIA OCENY STANU NAWIERZCHNI

1. KRYTERIA OCENY PRZYDATNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ SZYN

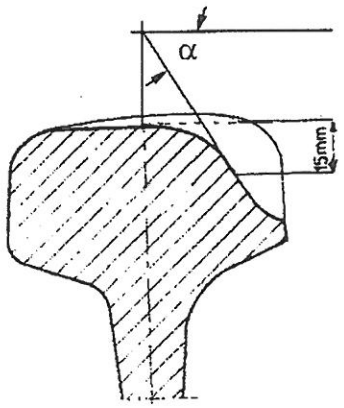
Tablica 1

Wartości graniczne dla kryteriów użytkowania szyn

Klasa torów	Dopuszczalna liczba pęknięć szyn na 1 km		Dopuszczalne zużycie pionowe szyny [mm]		Dopuszczalne zużycie boczne szyny [mm]		Kąt nachylenia pow. bocznej główki szyny □
	wszystkie dn_{pc}	pierwotnych dn_{pp}	60E1	pozostałe	60E1	pozostałe	
2	8	5	16	10	20	14	60°
tory boczne	nie określa się		28	25	do dolnej krawędzi główki		55°

Uwagi: 1) w przypadku równoczesnego wystąpienia zużycia pionowego i bocznego, dopuszczalne zużycie
pionowe należy zmniejszyć o połowę rzeczywistego zużycia bocznego,

przekładanie (zamienianie) szyn w tokach,
2) w szynach przekładanych dopuszczalne zużycie pionowe należy zmniejszać o połowę sumy
obustronnych rzeczywistych zużyć bocznych.



Rys. 1 Wyznaczanie kąta zużycia główki szyny

Tablica 2

Graniczne obciążenie (łączne) szyn nowych w [Tg]

60E1				49E1			
stal St 90 PA		stal St 90 PA obrabiane cieplnie		stal St 90 PA		stal St 90 PA obrabiane cieplnie	
podkłady drewniane	podkłady betonowe	podkłady drewniane	podkłady betonowe	podkłady drewniane	podkłady betonowe	podkłady drewniane	podkłady betonowe
600	**500**	**900**	**700**	**350**	**250**	**500**	**400**
Uwaga: w przypadku braku danych odnośnie łącznego obciążenia w szynach regenerowanych, wartość granicznego obciążenia dla tych szyn przyjmuje się w wysokości 0,4 granicznej wartości podanej wyżej							

2. KRYTERIA OCENY STANU PODKŁADÓW

Tablica 3

Kryteria oceny stanu technicznego podkładów

Stan podkładów	Kryteria kwalifikacji	Stopień degradacji
Podkłady drewniane		
Zużycie małe	Wcięcia podkładek na głębokość do 6 mm. Pęknięcia podłużne rozwarte nie większe niż 10 mm. Zukosowanie (skoszenie) nie większe niż 50 mm.	0 – 0,2
Zużycie przeciętne	Wcięcia podkładek 6 – 12 mm. Pęknięcia podłużne rozwarte nie więcej niż 15 mm. Wgniecenia i zarysowania powierzchni do 20 mm. Zukosowanie do 130 mm (przy braku pęknięć i wcięć do 160 mm).	0,2 – 0,7
Zużycie duże	Wcięcia podkładek na pełną głębokość i więcej. Pęknięcia podłużne rozwarte ponad 15 mm. Uszkodzenia powierzchni ponad 20 mm. Ślady murszu. Zukosowanie jak wyżej.	0,7 - 0,9
Zużycie bardzo duże	Wkręty dają się wyjąć palcami. Pęknięcia rozwarte na 30 mm i więcej. Widoczne pęknięcia poprzeczne (złamania). Spróchniałe podkłady.	0,9 - 1,0
Podkłady betonowe		
Zużycie małe	Brak pęknięć i złamań w części podszynowej. Pojedyncze włoskowate pęknięcia w części środkowej w ilości do 5 podkładów na szynie 30 m (do 4 podkładów na szynie 25 m).	0 – 0,2
Zużycie przeciętne	Brak pęknięć i złamań w części podszynowej. Włoskowate pęknięcia bez wykruszeń betonu w części środkowej w ilości do 10 podkładów na szynie 30 m	0,2 – 0,7

	(do 8 podkładów na szynie 25 m).	
Zużycie duże	Pęknięcia w części podszynowej bez wykruszenia betonu w ilości do 5 podkładów na szynie 30 m (do 4 podkładów na szynie 25 m) lub z wykruszeniem w ilości do 2 podkładów na szynach 30 m i 25 m. Włoskowate pęknięcia w części środkowej z wykruszeniem betonu w ilości do 15 podkładów na szynie 30 m (do 12 podkładów na szynie 25 m). Pęknięcia w części środkowej z wykruszeniem betonu w ilości do 3 podkładów na szynach 30 m i 25 m. Złamania w ilości do 2 podkładów na szynach 30 m i 25 m.	0,7 – 0,9
Zużycie bardzo duże	Pęknięcia w części podszynowej bez wykruszeń betonu w ilości do 5 podkładów na szynie 30 m (do 4 podkładów na szynie 25 m) lub z wykruszeniem na ponad 2 podkładach na szynach 30 m i 25 m. Pęknięcia w części środkowej bez wykruszenia betonu w ilości ponad 15 podkładów na szynie 30 m (ponad 12 podkładów na szynie 25 m) lub z wykruszeniem betonu na ponad 3 podkładach na szynach 30 m i 25 m. Złamania 3 i więcej podkładów na szynach 30 m i 25 m.	0,9 - 1,0

Tablica 4

Wady w podkładach betonowych i podrozjazdnicach kwalifikujące je do usunięcia z toru

Symbol wady	Rodzaj wady	Opis charakterystycznych cech wady	Uwagi
I.1	Pęknięcie częściowe betonu w strefie podszynowej	Widoczne okiem nieuzbrojonym na 2 lub 3 powierzchniach podkładu lub podrozjazdnicy, przy czym zniszczenie nie przekracza 50% powierzchni przekroju.	
I.2	Pęknięcia całkowite (złamania) w strefie podszynowej	Zniszczenie przekracza 50% powierzchni przekroju podkładu lub podrozjazdnicy.	
I.3	Pęknięcia całkowite (złamania) w strefie środkowej	Zniszczenie przekracza 50% powierzchni przekroju podkładu lub podrozjazdnicy	
I.4	Zerwane zbrojenie nośne podkładu lub podrozjazdnicy	Zerwane struny nośne (kable, pręty) przy znacznych ubytkach betonu.	
I.5	Odpryski betonu w strefie podszynowej w miejscu zamocowania podkładki lub kotwy	Wykruszenia i odpryski mechaniczne, odsłaniające zbrojenie i nie zapewniające pełnego podparcia podkładce.	
I.6	Urwany wkręt	Dolna część wkręta pozostaje w podkładzie lub w podrozjazdnicy.	
I.7	Zniszczenie dybla drewnianego lub dybla z tworzywa sztucznego	Zniszczony dybel na skutek procesu gnicia lub działań mechanicznych nie trzyma właściwie wkręta.	

3. KRYTERIA ZAKWALIFIKOWANIA ZŁĄCZEK DO USUNIĘCIA Z TORU

1) łubki:
   - pęknięte,
   - pogięte,
   - o zużyciu wysokości większym niż 5,0 mm,
   - z otworem odkształconym lub o średnicy większej niż 3,0 mm od średnicy nominalnej,

2) śruby łubkowe:
   - zgięte lub skrzywione,
   - nie dające się dokręcić lub odkręcić,
   - z wytartym lub uszkodzonym gwintem na trzpieniu lub w nakrętce,
   - o zmniejszonej ponad 3 mm średnicy trzpienia w części nienagwintowanej ,
   - z pękniętą nakrętką,

3) podkładki:
   - złamane lub pęknięte,
   - z oderwanym lub naderwanym żebrem,
   - z żebrem wyrobionym ponad 3 mm,
   - z otworem zniekształconym ponad 3,0 mm,
   - z powierzchnią przylegania łapki wytartą ponad 2,5 mm,
   - z powierzchnią górną wytartą ponad 2,0 mm,
   - ze zmniejszoną grubością o ponad 25 % ,

4) śruby stopowe:
   - skrzywione lub zgięte,
   - nie dające się dokręcić lub odkręcić,
   - z wytartym lub uszkodzonym gwintem na trzpieniu lub w nakrętce,

5) łapki:
   - pogięte i połamane,
   - z powierzchniami przylegania wytartymi ponad 3,0 mm,
   - z otworem odkształconym ponad 2,0 mm,

6) wkręty:
   - złamane, skrzywione lub zgięte,
   - z trzpieniem skorodowanym ponad 2,0 mm,
   - z gwintem skorodowanym ponad I ,5 mm,
   - z odkształconą główką,

7) pierścienie sprężyste:
   - pęknięte.
   - nie sprężynujące,

8) łapki sprężyste:
   - pęknięte,
   - nie sprężynujące.

4. KRYTERIA OCENY STANU PODSYPKI

Tablica 5

Kryteria oceny stanu podsypki

Stan podsypki	Kryteria kwalifikacji	Stopień degradacji
Dobry	Brak wychlapek. Rzadko widoczne chwasty. Pełne obsypanie czół podkładów. Niezauważalne obsuwanie się podsypki od czół podkładów. Okienka zapełnione. Podsypka zagęszczona i ustabilizowana. Brak objawów pustych miejsc pod podkładami.	0 – 0,2
Przeciętny	Pojedyncze wychlapki - nie więcej niż na 2 sąsiednich podkładach w ilości nie większej niż do 15% podkładów. Silne zachwaszczenie. Pojedyncze podkłady z odsłoniętymi czołami do 2/3 do wysokości.	0,2 – 0,6
Zły	Wychlapki obejmujące 3 do 5 podkładów –razem w ilości do 30% podkładów. Duże zachwaszczenie. Braki podsypki w okienkach do wysokości 2/3 podkładów.	0,6 – 0,8
Bardzo zły	Wychlapki obejmujące więcej niż 5 podkładów – razem w ilości większej niż 30% podkładów. Puste okienka. Odsłonięte całkowicie czoła podkładów na długości większej niż 4 m.	> 0,8

5. WYZNACZANIE STOPNIA DEGRADACJI NAWIERZCHNI

1) Parametrem degradacji nawierzchni jest średnia arytmetyczna degradacji szyn, podkładów i podsypki:

$$G = \frac{G_s + G_p + G_t}{3}$$

gdzie: G – *stopień degradacji nawierzchni,*

G_s – *stopień degradacji szyn,*

G_p – *stopień degradacji podkładów,*

G_t – *stopień degradacji podsypki.*

2) Stopień degradacji szyn określa się przez przyjęcie największej wartości wyznaczonej z poniższych wzorów:

a) z uwagi na zmęczenie materiału:

$$G_s = \frac{n_{pp}}{dn_{pp}} \quad \text{lub} \quad G_s = \frac{n_{pc}}{dn_{pc}}$$

gdzie: G_s – *stopień degradacji szyn,*

n_{pc} – *średnia liczba pęknięć szyn na 1 km toru jednorodnego,*

dn_{pc} – *dopuszczalna liczba pęknięć szyn na 1 km toru,*

n_{pp} – *średnia liczba pęknięć pierwotnych na 1 km toru jednorodnego,*

dn_{pp} – *dopuszczalna liczba pęknięć pierwotnych na 1 km toru.*

b) z uwagi na zużycie szyn:

$$G_s = \frac{z_b}{dz_b} \quad \text{i} \quad G_s = \frac{z_p}{dz_p - 0{,}5 z_b}$$

gdzie: G_s - *stopień degradacji szyn,*

z_b – *zużycie boczne szyny [mm],*

dz_b – *dopuszczalne zużycie boczne szyny [mm],*

z_p – *zużycie pionowe szyny [mm],*

dz_p – *dopuszczalne zużycie pionowe [mm].*

c) z uwagi na okres eksploatacji:

$$G_s = e^{2\left(\frac{Q}{Q_{gr}} - 1\right)}$$

gdzie: G_s – *stopień degradacji szyn,*

e – podstawa logarytmów naturalnych[e=2,7183]

Q – całkowite obciążenie przeniesione przez szynę [Tg],

Q_{gr} – *graniczne obciążenie szyny [Tg],*

W torze położonym w łuku o promieniu R < 1500 m graniczne obciążenie należy zredukować wg wzoru:

$$Q_{grR} = \frac{Q_{gr}}{1 + \frac{200000}{R^2}}$$

3) Stopień degradacji podkładów określa się przez przyjęcie największej wartości wyznaczonej z poniższych wzorów:

   a) stopień degradacji ustalony w trakcie bezpośredniej oceny w torze,

   b) czasu eksploatacji podkładów w torze:

$$G_p = e^{2\left(\frac{T_{podk}}{T^{gr}_{podk}} - 0,95\right)}$$

gdzie: G_p *– stopień degradacji podkładów,*

e *– podstawa logarytmów naturalnych[e=2,7183],*

T_{podk} *– okres eksploatacji podkładów [lata],*

T^{gr}_{podk} *–graniczna trwałość podkładów [lata],*

W torze położonym w łuku o promieniu R < 1500 m graniczny obciążenie należy zredukować wg wzoru:

$$T^{gr}_{podkR} = \frac{T^{gr}_{podk}}{1 + \frac{45000}{R^2}}$$

4) Stopień degradacji podsypki określa się przez przyjęcie stopnia degradacji ustalonego w trakcie bezpośredniej oceny w torze,

5) Stopień degradacji nawierzchni powinien być brany pod uwagę przy ustalaniu terminu i rodzaju remontu:

   a) przy stopniu degradacji mniejszym od 0,6 - usterki należy usuwać w ramach remontu – naprawy bieżącej,

   b) przy stopniu degradacji zawartym w granicach 0,6 – 0,8 - należy szczególnie wnikliwie przeanalizować sposoby naprawy z uwzględnieniem posiadanego potencjału naprawczego oraz możliwości okresowych ograniczeń prędkości,

   c) przy stopniu degradacji większym od 0,8 - usuwanie usterek powinno nastąpić w ramach remontu - naprawy głównej.

Załącznik nr 14
ZASADY ODBIORÓW ROBÓT

1. Formę, rodzaj dokumentacji odbiorów technicznych torów i rozjazdów po remontach oraz skład komisji dokonującej odbioru dla poszczególnych rodzajów remontów ustala Pomorska Kolej Metropolitalna S.A.
2. Wykonawcy robót remontowych powinni być zapoznani ze sposobem dokonywania odbiorów przed rozpoczęciem prac.
3. Odbiory techniczne robót wykonuje się jako:
   1) odbiory międzyoperacyjne (kontrole i odbiory robót na bazach oraz odbiory międzyoperacyjne w torze), które są przeprowadzane w trakcie wykonywania robót remontowych ; operacje podlegające odbiorom określane są w dokumentacji technologicznej opracowanej dla danego remontu,
   2) odbiór eksploatacyjny (wstępny), który jest podstawą oddania toru do eksploatacji wykonywany jest:
      a) każdorazowo przed otwarciem toru do ruchu z ograniczoną w miejscu robót prędkością pociągów; dopuszczalną prędkość obowiązującą do czasu wykonania następnej fazy robót określa, na podstawie pomiarów (przedstawionych przez wykonawcę robót) oraz oględzin, uprawniony pracownik komórki diagnostycznej,
      b) przed dopuszczeniem do eksploatacji po całkowitym zakończeniu robót i otwarciem toru do ruchu pociągów - z prędkością określoną przez komisję dokonującą odbioru,
   3) odbiór ostateczny, który wykonuje się po upływie co najmniej dwóch tygodni od przekazania naprawionego toru do eksploatacji, wykonania stabilizacji mechanicznej lub po przeniesieniu obciążenia co najmniej 0,6 Tg .
4. Wszystkie roboty naprawcze torów i rozjazdów, w tym usunięcie usterek, do czasu ostatecznego odbioru, wykonuje wykonawca robót.
5. Podstawą odbioru ostatecznego robót jest zgłoszenie przedłożone przez wykonawcę robót, w terminie do 30 dni po przekazaniu toru do eksploatacji, wraz z dokumentacją pomiarową, którą stanowić powinny:
   1) taśma z pomiaru drezyną pomiarową, wyniki pomiarów bezpośrednich lub wykonanych toromierzem mikroprocesorowym,
   2) pomiary geodezyjne dotyczące położenia toru w płaszczyźnie poziomej i pionowej w nawiązaniu do znaków regulacji toru,
   3) protokoły odbioru robót zgrzewania lub spawania szyn,

4) protokoły pomiarów i odbioru robót określające prawidłowość wykonania:
   a) oczyszczenia i wyprofilowania podsypki tłuczniowej,
   b) ścięcia i utwardzenia ław torowiska,
   c) oczyszczenia i wyprofilowania rowów odwadniających,
   d) zabudowy nawierzchni i odwodnienia przejazdów.

6. Podczas odbioru ostatecznego robót, komisja zobowiązana jest do wykonania pomiarów sprawdzających na losowo wybranym odcinku stanowiącym 5 % długości odcinka podlegającego odbiorowi. Wyniki pomiarów sprawdzających należy włączyć do dokumentacji odbioru. Natomiast na całej długości odbieranego odcinka, komisja w trakcie oględzin toru sprawdza prawidłowość wykonania robót.

7. Komisja odbioru ostatecznego sporządza dla każdego toru na szlaku lub stacji protokół, którego załącznikami są dokumenty wymienione w ust. 5.

8. Dopuszczalne odchyłki podstawowych parametrów toru po naprawie bieżącej nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy, I, zaś po naprawie głównej lub modernizacji - wartości podanych w tablicy 2.

9. Dopuszcza się przekroczenie wartości podanych w tablicach I i 2 w ilości nie większej niż 5% liczby pomiarów na każdym kilometrze odbieranego toru, pod warunkiem, że nie przekraczają one odchyłek dopuszczalnych dla prędkości o 20 km/h mniejszych niż przewidziane dla danych torów.

10. Przy odbiorze zgodnie z warunkami odbioru rozjazdów, sprawdza się parametry uwzględnione w kartach odbioru rozjazdów, w tym między innymi:
   1) szerokości toru i żłobków w wyznaczonych miejscach,
   2) krzywiznę toru zwrotnego,
   3) skok i przyleganie iglic do opornic i opórek,
   4) przyleganie iglic do podkładek ślizgowych,
   5) prawidłowość przylegania elementów stalowych rozjazdu do podrozjazdnic,
   6) położenie rozjazdu w płaszczyźnie pionowej i poziomej w stosunku do znaków regulacji z pomiarem odcinków przyległych z obu stron rozjazdu,
   7) wzajemne położenie toków szynowych,
   8) prawidłowość wykonania robót spawalniczych oraz protokół ich odbioru,
   9) prawidłowość odwodnienia rozjazdu,
   10) prawidłowość oprofilowania podsypki,
   11) prawidłowość wyprofilowania i utwardzenia ław torowiska.
   12) w rozjazdach z ruchomymi dziobami krzyżownic – skok i przyleganie do szyn skrzydłowych,
   13) przyleganie dzioba do podkładek ślizgowych i opórek.

11. Dopuszczalne odchyłki zawierają arkusze badania technicznego rozjazdów, lub w przypadku odbioru zabudowanych nowych rozjazdów ich karty odbioru technicznego.

Tablica 1

Wartości dopuszczalne odchyłek przy odbiorze ostatecznym po naprawie bieżącej

Prędkość [km/h]	Nierówności		Wichrowatość na bazie 5 m [mm]	Odchyłki szerokości toru			Wskaźnik J [mm]
	poziome [mm]	pionowe [mm]		poszerzenia [mm]	zwężenia [mm]	gradient [mm/m.]	
200	3	2	4	3	2	1	1,0
160	5	4	6	5	3	1	1,6
140	6	6	8	6	4	1	2,1
120	7	8	10	7	5	1	2,7
100	9	10	12	8	5	2	3,3
80	13	12	14	8	6	2	4,0
60	17	18	16	10	6	2	5,0
40	20	20	18	12	8	3	6,0

Przy pomiarach bezpośrednich dodatkowych parametrów

Prędkość [km/h]	Różnica w wysokości położenia toków [mm]	Różnice sąsiednich strzałek na cięciwie 10 m [mm]	Różnice w poziomie w stosunku do znaków regulacji [mm]	Różnice niwelety w stosunku do znaków regulacji [mm]	Różnica luzu w stykach na tym samym złączu: max/min. [mm]
200	4	4*	10	10	-
160	5	6	10	10	-
140	6	7	10	10	-
120	7	8	10	10	-
100	8	9	15	15	4
80	9	10	15	15	4
60	10	12	15	15	5
40	12	14	20	20	5

Uwaga:*/ pomiar teodolitem na cięciwie 80 m wykonany co 10 m.

Tablica 2

Wartości dopuszczalne odchyłek przy odbiorze ostatecznym po naprawie głównej lub modernizacji

Prędkość [km/h]	Nierówności		Wichrowatość na bazie 5 m. [mm]	Odchyłki szerokości toru			Wskaźnik J [mm]
	poziome [mm]	pionowe [mm]		poszerzenia [mm]	zwężenia [mm]	gradient [mm/m]	
200	3	2	3	2	2	1	0,9
160	4	3	5	2	2	1	1,2
140	5	4	5	3	3	1	1,5
120	5	5	6	3	3	1	1,7
100	7	6	6	4	4	1	2,0
80	8	8	7	4	4	1	2,4

Przy pomiarach bezpośrednich dodatkowych parametrów

Prędkość [km/h]	Różnica w wysokości położenia toków [mm]	Różnice sąsiednich strzałek na cięciwie 10m [mm]	Różnice w poziomie od znaków regulacji [mm]	Różnice w niwelecie od znaków regulacji [mm]	Różnica luzu w stykach na tym samym złączu: max/min. [mm]
200	3	4*	10	10	-
160	4	5	10	10	-
140	5	6	10	10	-
120	6	7	10	10	-
100	7	8	15	15	4
80	8	9	15	15	4

Uwaga: */ pomiar teodolitem na cięciwie 80 m wykonany co 10 m.

Załącznik nr 15

ZABEZPIECZENIE PĘKNIĘTEJ LUB USZKODZONEJ SZYNY

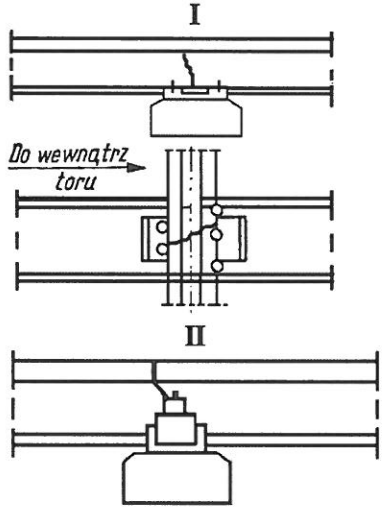
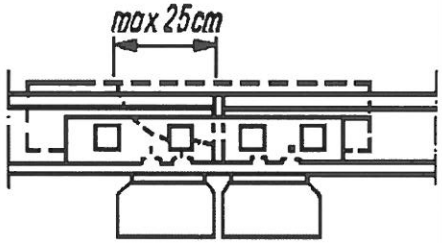
1. Sposoby zabezpieczania pękniętych lub uszkodzonych szyn w torze klasycznym i bezstykowym, zależnie od rodzaju zaistniałego uszkodzenia, przedstawiono w tablicy 2.
2. Przed wykonaniem w torze bezstykowym naprawy natychmiastowej lub prowizorycznej pękniętej lub uszkodzonej szyny, wymagane jest zarejestrowanie temperatury w szynie oraz dokręcenie śrub stopowych z pozostawieniem 1 mm luzu między zwojami pierścieni sprężystych z obu stron pęknięcia na długości po 100m (po uprzedniej wymianie pękniętych lub uszkodzonych pierścieni sprężystych, przekładek itp.), a w przypadku przytwierdzeń sprężystych, uzupełnienie i wymiana uszkodzonych łapek sprężystych.
3. Wstawki szynowe stosowane przy naprawie prowizorycznej powinny mieć zużycie odpowiadające zużyciu szyn leżących w torze.
4. Przy wbudowywaniu wstawki szynowej należy zachować wartości luzów zależne od temperatury szyny zarejestrowanej w czasie wykrycia pęknięcia, podane w tablicy 1.

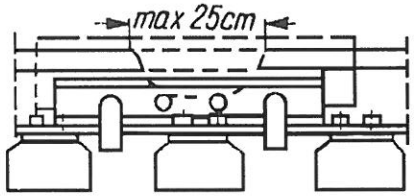
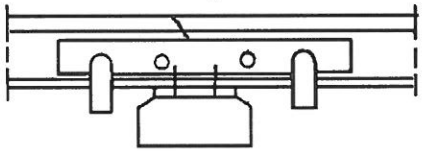
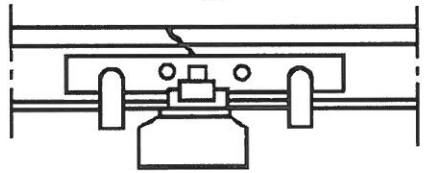
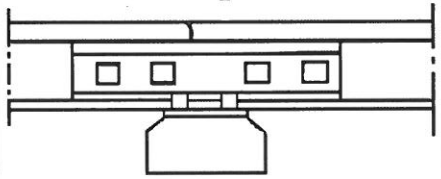
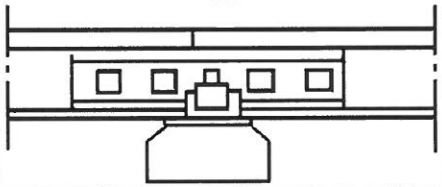
Tablica 1

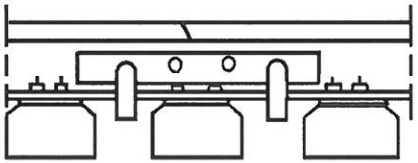
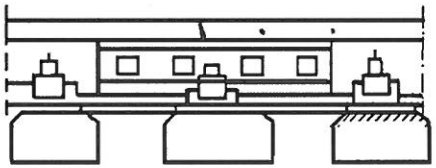
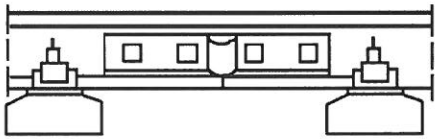
Temperatura szyny w czasie wykrycia pęknięcia [°C]	Wymagana wartość luzu [mm]
Poniżej - 15	19
- 15 do -10	17
- 9 do - 6	16
- 5 do -1	14
0 do 5	12
6 do 10	10
11 do 15	8
16 do 20	6
21 do 25	4
26 do 30	2

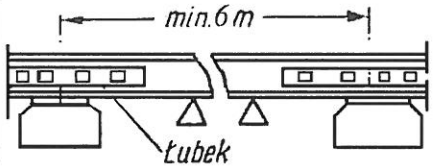
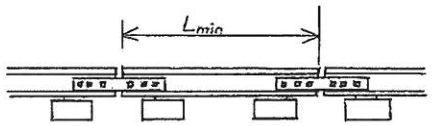
Tablica 2

Sposoby zabezpieczenia pęknięcia szyn

Typ uszkodzenia	Opis powstałego uszkodzenia	Miejsce pęknięcia (uszkodzenia)	Sposób zabezpieczenia		Warunki prowadzenia ruchu pociągów zależnie od lokalizacji uszkodzenia (pęknięcia)	
					na szlaku i na stacjach	na mostach i w tunelach
1	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm	Pęknięcie nad podkładem		umocowanie stopki szyny za pomocą wkrętów lub śrub stopowych po obu stronach pęknięcia	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I - 10 km/h na prostej i łukach, przy obserwacji przejazdu pociągu II - 20 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 10 km/h na łukach o R < 800m	I - nie można przepuścić pociągów II - można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 10 km/h
2	Pęknięcie z wykruszeniem główki szyny na długości do 0,25 m	Pęknięcie w styku z wykruszeniem		uzupełnienie ubytku materiału szyny częścią wykruszoną	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 10 km/h na łukach o R<800 m przy obserwacji przejazdu pociągu, - 20 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m.	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 5 km/h przy obserwacji przejazdu pociągu

3	Pęknięcie z wykruszeniem główki szyny do długości 0,25 m	Pęknięcie na długości toku szynowego (nad podkładem lub w okienku między podkładami)		podparcie kawałkiem podkładu (dł. min. 1m) zamocowanie przytwierdzeń, zamocowanie łubków z zastosowaniem imadeł; uzupełnienie ubytku materiału szyny częścią wykruszoną	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 10 km/h na prostej i na łuku o R≥800 m; na łukach o R < 800 m przy obserwacji przejazdu pociągu	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 5 km/ h przy obserwacji przejazdu pociągu
4	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm (bez ubytku materiału w przekroju szyny)	Pęknięcie nad podkładem	I  II 	umocowanie stopki szyny za pomocą wkrętów lub śrub stopowych, zabezpieczenie łubkami i imadłami	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I – 30 km/h na prostej i łukach o R ≥ 800 m - 10 km/h na łukach o R< 800 m II – 50 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 30 km/h na łukach o R < 800 m	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I - 10 km/h II - 30 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 10 km/ h na łukach o R < 800 m
5	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm (bez ubytku materiału w przekroju szyny)	Pęknięcie nad podkładem	I  II 	umocowanie stopki szyny za pomocą wkrętów lub śrub stopowych; wykonanie otworów do śrub łubkowych; połączenie łubkami i śrubami łubkowymi	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I - 50 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 30 km/h na łukach o R < 800 m II- 60 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 40 km/h na łukach o R < 800 m	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I - 30 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 10 km/h na łukach o R < 800 m II- 40 km/h na prostej i łukach o R≥ 800 m - 20 km/h na łukach o R < 800 m

6	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm	Pęknięcie poprzeczne w okienku pomiędzy podkładami		podparcie miejsca pęknięcia podkładem dodatkowym (długości min 1m); zamocowanie przytwierdzeń typu K; zabezpieczenie łubkami i imadłami	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 30 km/h na prostej i na łuku o R≥800 m; - 10 km/h na łukach o R < 800 m przy obserwacji przejazdu pociągu	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż – 10 km/ h na prostej i łukach przy obserwacji przejazdu pociągu
7	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm	Pęknięcie poprzeczne w okienku pomiędzy podkładami		podparcie miejsca pęknięcia podkładem dodatkowym (długości min. 1 m); wykonanie otworów do śrub łubkowych; zamocowanie przytwierdzeń typu K; założenie łubków, dokręcenie śrub łubkowych	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 60 km/h na prostej i łukach o R≥800 m; - 30 km/h na łukach o R < 800 m	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 30 km/h na prostej i łukach o R≥800 m; - 20 km/h na łukach o R < 800 m
8	Pęknięcie na spawie termitowym			wykonanie otworów do śrub łubkowych; założenie łubków wyprofilowanych obejmujących nadlewy spoiny; dokręcenie śrub łubkowych	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 50 km/h na prostej i łukach o R≥800 m; - 30 km/h na łukach o R < 800 m	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 30 km/h na prostej i łukach o R≥800 m; - 10 km/h na łukach o R < 800 m

9	Pęknięcie szyny i powstanie szczeliny większej niż 30 mm. Ogólny ubytek materiału szynowego w jej przekroju poprzecznym	Pęknięcie na długości toku szynowego		wykonanie wycięcia na wbudowanie wstawki szynowej o długości minimalnej 6m; wbudowanie wstawki na śruby łubkowe; wykonanie styków szyn co najmniej na pojedynczych podkładach; zamocowanie przytwierdzeń w stykach i na długości wstawki; złubkowanie końców szyn	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I. dla toru na podkładkach klinowych: - 60 km/h na prostej i łukach o R≥800 m - 50 km/h na łukach o R< 800 m II. dla toru na podkładkach żebrowych i bez podkładek (kotwy): prędkość rozkładowa lecz nie większa niż 120 km/h	można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: I. dla toru na podkładkach klinowych: - 50 km/h na prostej i łukach o R≥800 m - 30 km/h na łukach o R< 800 m II. dla toru na podkładkach żebrowych i bez podkładek (kotwy): - 80 km/h na prostej i łukach o R≥800 m - 50 km/h na łukach o R < 800 m
10	Pęknięcie szyny i powstanie szczeliny większej niż 30 mm. Ogólny ubytek materiału szynowego w jej przekroju poprzecznym	Pęknięcie na długości toku szynowego		Wykonanie wycięcia dla wstawienia wstawki szynowej o długości minimalnej: - 12 m na liniach o v>160 km/h - 8 m na liniach o 140≤v≤160 km/h - 6 m na liniach o v<140 km Wywiercenie otworów do śrub łubkowych dla łubków 6 otworowych, połączenie styków łubkiem 6 otworowym wiszącym, dokręcenie śrub stopowych i łubkowych.	można przepuścić pociągi z prędkością rozkładową. Dla prędkości rozkładowej ≥160 km/h ograniczyć prędkość do czasu ostatecznej naprawy.	można przepuścić pociągi z prędkością rozkładową. Dla prędkości rozkładowej ≥160 km/h ograniczyć prędkość do czasu ostatecznej naprawy.

Załącznik nr 16

WARUNKI REGENERACJI ELEMENTÓW STALOWYCH

1. Regeneracja elementów stalowych obejmuje roboty:
   1) usuwania spływów,
   2) szlifowania szyn i rozjazdów,
   3) napawania szyn i rozjazdów,
   4) naprawy styków kolejono-sprężonych.
2. Usuwanie spływów powinno być wykonywane przy użyciu sprzętu zmechanizowanego bez zakłóceń ruchu pociągów.

   Szlifowanie szyn torów i rozjazdów przy pomocy zmechanizowanego sprzętu szlifierskiego wykonuje się w miejscach określonych metodami diagnostycznymi oraz w pracach wykończeniowych w miejscach napawania.

   Szlifowanie szyn torów, przy użyciu pociągów szlifierskich, powinno być przeprowadzane:
   1) w celu usunięcia falistego zużycia na liniach gdzie kursują pociągi z prędkością powyżej 100 km/h, jedynie w miejscach wskazanych metodami diagnostycznymi,
   2) w celu podniesienia trwałości szyn układanych w ramach remontów-napraw głównych lub modernizacji, jako ostatnia faza technologiczna tego remontu, po okresie stabilizacji.
3. Regenerację szyn, rozjazdów i skrzyżowań metodą napawania można wykonywać, gdy zużycie pionowe i boczne w miejscu regeneracji nie przekracza dopuszczalnego zużycia dla danej klasy torów. Regenerację miejscowych uszkodzeń powierzchni tocznej główki szyn (wybuksowania, wyszczerbienia, wykruszenia itp.) należy wykonywać, gdy ich głębokość wynosi więcej niż 0,3 mm. Roboty regeneracji metodą napawania mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu atestowanych elektrod, przez wykwalifikowanych spawaczy posiadających certyfikaty upoważniające do wykonywania robót w torach. Przy wykonywaniu regeneracji powierzchni tocznej szyn należy:
   1) przed przystąpieniem do regeneracji wyregulować położenie w płaszczyźnie poziomej i pionowej element objęty regeneracją,
   2) powierzchnie elementów w miejscach regeneracji oczyścić i zbadać penetrantami dla ujawnienia ewentualnych wad ukrytych, w celu ich usunięcia przed podjęciem regeneracji,
   3) przed napawaniem poluzować przytwierdzenie szyn do podkładów, aby zapobiec odkształceniom termicznym, a w zależności od wielkości powierzchni regenerowanej, jej położenia oraz grubości warstwy napawanej, należy przeciwdziałać odkształceniom elementu przez jego przegięcie,

4) miejsce regeneracji tak przygotować, aby możliwe było napawanie co najmniej dwóch warstw położonych jedna na drugą,
5) prace regeneracyjne w torach należy wykonywać przy ograniczeniu prędkości pociągów do 20 km/h, przejazd pociągu z prędkością rozkładową jest możliwy po ostygnięciu elementu do temperatury poniżej 250^0C,
6) regeneracje metodą napawania należy przeprowadzać w temperaturach określonych dla poszczególnych grup materiałów. Podczas procesu napawania w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (wiatr, opady), zabrania się wykonywania prac spawalniczych bez zastosowania osłon.
7) regeneracje metodą napawania stali szynowej należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza wyższej niż 5^0C i przy prędkości wiatru mniejszej od 2m/sek.
8) regeneracje metodą napawania elementów rozjazdów wykonanych ze stali wysokomanganowej Hadfielda należy wykonywać w możliwie niskich (poniżej $+20^0$C) temperaturach otoczenia - zalecane jest nawet napawanie w warunkach zimowych.
9) napawanie należy prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru.