

## SKM d-1

# WARUNKI TECHNICZNE

utrzymania nawierzchni na torach zarządzanych przez  
PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.



Gdynia 2022 r.



## **SKM d-1**

### **WARUNKI TECHNICZNE**

**utrzymania nawierzchni na torach zarządzanych przez  
PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.**

**Gdynia 2022 r.**

Regulacja wewnętrzna spełnia wymagania określone  
w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym  
w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Właściciel: PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Modyfikacja, wprowadzenie do obrotu, publikacja,  
kopiowanie i dystrybucja w celach komercyjnych całości  
lub części instrukcji bez uprzedniej zgody

PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o. – są zabronione.



## SPIS TREŚCI

<b>ROZDZIAŁ I Postanowienia ogólne</b> .....	8
<b>ROZDZIAŁ II Klasyfikacja linii i torów</b> .....	14
§1 Kategoria linii kolejowej nr 250.....	14
§2 Klasy techniczne torów.....	15
§3 Standardy konstrukcyjne.....	15
<b>ROZDZIAŁ III Wymagania techniczne utrzymania nawierzchni</b> .....	17
§4 Nawierzchnia kolejowa.....	17
§5 Pochylenia poprzeczne szyn w torze.....	18
§6 Tor bezstykowy.....	19
§7 Tor klasyczny.....	21
§8 Tor w łukach.....	22
§9 Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów.....	24
§10 Nawierzchnia żeberk ochronnych.....	25
§11 Nawierzchnia na przejazdach kolejowo-drogowych.....	26
§12 Nawierzchnia kolejowa na obiektach inżynieryjnych.....	30
§13 Rozjazdy i skrzyżowania torów.....	32
§14 Nawierzchnia na wstawkach między rozjazdami.....	34
§15 Skrajnia budowli i rozstaw torów.....	35
§ 16 Kolejowe znaki drogowe.....	36
<b>ROZDZIAŁ IV Warunki techniczne układu geometrycznego toru podczas wykonywania robót utrzymania nawierzchni</b> .....	39
§17 Stosowanie wymogów.....	39
§18 Przechyłka toru w łuku.....	39
§19 Rampy przechyłowe.....	42
§20 Krzywe przejściowe.....	44
§21 Profil podłużny.....	44
<b>ROZDZIAŁ V Perony</b> .....	46
§22 Wymagania techniczne utrzymania peronów.....	46
<b>ROZDZIAŁ VI Diagnostyka nawierzchni</b> .....	49
§23 Zasady prowadzenia diagnostyki nawierzchni.....	49
§24 Pomiary i ocena stanu toru.....	51
§25 Diagnostyka elementów nawierzchni.....	52

§26 Diagnostyka toru bezстыkowego.....	54
§27 Diagnostyka rozjazdów.....	55
§28 Diagnostyka przejazdów kolejowych- drogowych.....	55
§29 Odbiory robót nawierzchniowych.....	56
<b>ROZDZIAŁ VII Warunki utrzymania toru bezстыkowego.....</b>	<b>58</b>
§30 Warunki bezpiecznej eksploatacji toru bezстыkowego.....	58
§31 Metryka toru bezстыkowego.....	59
§32 Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie.....	60
§33 Sprawdzanie stateczności toru bezстыkowego.....	61
<b>ROZDZIAŁ VIII Warunki wykonywania robót torowych.....</b>	<b>64</b>
§34 Zakres i zasady prowadzenia konserwacji nawierzchni.....	64
§35 Roboty utrzymania nawierzchni.....	65
§36 Zabezpieczenie pękniętej szyny.....	66
§37 Wymiana złączek.....	67
§38 Dokręcanie śrub i wkrętów.....	68
§39 Regulacja szerokości toru.....	69
§40 Smarowanie złączek, szyn oraz części rozjazdowych.....	69
§41 Konserwacja złączy izolowanych.....	70
§42 Warunki termiczne wykonywania robót w torze bezстыkowym.....	71
§43 Wymiana szyn w torze bezстыkowym.....	73
§44 Regulacja sił podłużnych w torze bezстыkowym.....	75
§45 Naprawa ostateczna pękniętej szyny.....	77
§46 Regeneracja elementów stalowych nawierzchni.....	78
§47 Wymiana pojedynczej szyny.....	79
§48 Nasuwanie odpętlonych szyn i regulacja luzów.....	79
§49 Wymiana pojedynczych podkładów.....	80
§50 Usuwanie nierówności pionowych toru.....	81
§51 Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej.....	82
§52 Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki.....	83
§53 Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów.....	84
§54 Niszczenie roślinności.....	85
§55 Konserwacja wskaźników, znaków i sygnałów drogowych.....	86
§56 Przygotowanie toru do warunków zimowych.....	86
§57 Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur.....	87

§58 Utrzymanie rozjazdu lub skrzyżowania torów.....	88
<b>ROZDZIAŁ IX Warunki bezpieczeństwa przy robotach utrzymania nawierzchni...</b>	<b>90</b>
§59 Osłonięcie miejsca robót.....	90
§60 Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót torowych....	98
<b>ZMIANY.....</b>	<b>211</b>

## **ZAŁĄCZNIKI**

<b>ZAŁĄCZNIK NR 1: Poglądowy przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza na prostej.....</b>	<b>119</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 2: Standardy konstrukcyjne w utrzymaniu nawierzchni torowej.....</b>	<b>120</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 3: Elementy konstrukcji nawierzchni.....</b>	<b>122</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 4: Charakterystyki techniczne szyn.....</b>	<b>128</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 5: Typy podkładów, podrozjazdnic i mostownic oraz ich charakterystyka techniczna.....</b>	<b>132</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 6: Wymagania techniczne podsypki.....</b>	<b>143</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 7: Warunki eksploatacji toru bezстыkowego.....</b>	<b>144</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 8: Łączenie szyn w torze klasycznym.....</b>	<b>170</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 9: Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone.....</b>	<b>173</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 10: Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów.....</b>	<b>179</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 11: Skrajnia budowli.....</b>	<b>184</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 12: Znaki drogowe.....</b>	<b>193</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 13: Kryteria oceny stanu nawierzchni.....</b>	<b>197</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 14: Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny.....</b>	<b>204</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 15: Warunki regeneracji elementów stalowych.....</b>	<b>209</b>



## ROZDZIAŁ I

### Postanowienia ogólne

1. „SKM d-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.”, zwane dalej Warunkami technicznymi SKM d-1, odnoszą się do torów linii kolejowej normalnotorowej i ustalają wymagania w zakresie utrzymania nawierzchni dla zapewnienia warunków bezpiecznej eksploatacji z parametrami techniczno-eksploatacyjnymi określonymi dla linii kolejowej nr 250 oraz bocznic kolejowej w Wejherowie.
2. Niniejsze Warunki techniczne SKM d-1 są realizacją postanowień aktów prawnych, a w szczególności:
  - 1) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, zwanej dalej „Prawem budowlanym”,
  - 2) ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym,
  - 3) rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie zwanym dalej „rozporządzeniem MTiGM”,
  - 4) rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, zwanym dalej „rozporządzeniem MliR”,
  - 5) rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 maja 2014 r. w sprawie dopuszczenia do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych.
3. Niniejsze Warunki techniczne SKM d-1 obowiązują pracowników komórek organizacyjnych Zarządcy Infrastruktury, przewoźników kolejowych wykonujących przewozy na infrastrukturze torowej określonej w ust.1 oraz pracowników przedsiębiorstw wykonujących prace torowe związane z utrzymaniem nawierzchni na zlecenie Zarządcy w zakresie odpowiadającym wykonywanym przez nich funkcjom.
4. Pod pojęciem określonym poniżej rozumie się:
  - 1) **Zarządca Infrastruktury, Zarządca lub Spółka** – PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.,

- 2) **bocznicą kolejową**- wyznaczona przez Zarządcę Infrastruktury droga kolejowa połączona bezpośrednio lub pośrednio z linią kolejową, służąca do wykonywania czynności ładunkowych, utrzymaniowych lub postoju pojazdów kolejowych albo przemieszczania i włączania pojazdów kolejowych do ruchu po sieci kolejowej,
- 3) **komórka organizacyjna** – wydzielona struktura organizacyjna Zarządcy, której celem jest utrzymywanie zarządzanej infrastruktury torowej w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy,
- 4) **warunki techniczne** - wymagania techniczne określone w przepisach szczegółowych podejmowanych przez Zarządcę,
- 5) **parametry techniczno-eksploatacyjne** - ustalone przez Zarządcę dla linii kolejowej oraz bocznic kolejowej parametry określające: maksymalną dopuszczalną prędkość eksploatacyjną pojazdów kolejowych, ich maksymalne dopuszczalne naciski na tor kolejowy, obciążenie przewozami wyrażone w gigagramach brutto na rok (Gg/rok) lub teragramach brutto na rok (Tg/rok) oraz skrajnię budowlą,
- 6) **spokoju jazdy**- jazda pociągu po torze kolejowym, którego parametry geometryczne dla określonej prędkości nie powodują drgań pociągu na skutek przyspieszeń wpływających niekorzystnie na pasażera,
- 7) **pojazd kolejowy** - pojazd dostosowany do poruszania się na własnych kołach po torach kolejowych, napędzany w inny sposób niż siłą ludzkich mięśni lub bez napędu,
- 8) **linia kolejowa** – wyznaczona przez Zarządcę Infrastruktury droga kolejowa przystosowana do prowadzenia ruchu pociągów,
- 9) **tor kolejowy** - 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 łóbkami lub z szynami zgrzewanymi (spawanymi) o długościach większych od normatywnych, ale mniejszych od 180 m, jest torem klasycznym, zaś tor z szynami zgrzewanymi (spawanymi) o długościach 180 m i większych jest torem bezстыkowym,
- 10) **żeberko ochronne** - tor zakończony kozłem oporowym służący do zabezpieczenia drogi przebiegu dla pociągów od najechania z boku przez inne pociągi lub pojazdy kolejowe,

- 11) **rozjazd kolejowy/ skrzyżowanie torów** - specjalna konstrukcja torowa wykonana z szyn kolejowych, umożliwiającą przejazd pojazdów kolejowych z jednego toru na drugi z określoną prędkością,
- 12) **nawierzchnia kolejowa** - konstrukcja przystosowana do przenoszenia na grunt obciążeń stałych i ruchomych związanych z ruchem pojazdów kolejowych, składającą się z toru, po którym poruszają się pojazdy kolejowe, elementów podporowych, elementów przytwierdzających i łączących oraz podsypki; do nawierzchni kolejowych zalicza się również nawierzchnie niekonwencjonalne bezpodsypkowe,
- 12) **utrzymanie nawierzchni kolejowej** - diagnostyka wraz z realizacją wniosków z niej wynikających, a także planowanie i wykonywanie robót konserwacji oraz napraw,
- 13) **proces diagnostyczny** - działalność związana z planowaniem, przygotowaniem, realizacją badań, pomiarów i kontroli, analizą techniczną elementów konstrukcyjnych nawierzchni, podtorza i obiektów inżynierskich, oceną ich stanu technicznego oraz formułowaniem wniosków dotyczących warunków eksploatacyjnych,
- 14) **gradient szerokości toru** - wartość zmiany szerokości toru na długości 1 m, która wyrażana jest w (mm/m) lub (‰),
- 15) **wichrowatość** - stosunek różnic wysokości toków szynowych w dwóch sąsiednich przekrojach do odległości między tymi przekrojami, który wyrażany jest w (mm/m) lub (‰). Wichrowatość mierzy się na bazie długości 5 m.
- 16) **konserwacja nawierzchni kolejowej** - usuwanie usterek i wykonywanie drobnych robót w nawierzchni kolejowej,
- 17) **remont nawierzchni kolejowej** - 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 lub wyższym. Użyte w niniejszych warunkach technicznych określenia: remont- naprawa główna; remont- naprawa bieżąca; remont- naprawa awaryjna oznaczają naprawę w ramach utrzymania,
- 18) **modernizacja nawierzchni kolejowej** - roboty mające na celu przystosowanie budowli kolejowej do wyższych od dotychczasowych parametrów techniczno-eksploatacyjnych,

- 19) **odcinek jednorodny** - 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,
- 20) **uprawnieni pracownicy** - pracownicy, którym przypisano regulaminowe obowiązki wykonywania czynności służbowych związanych z diagnostyką techniczną drogi kolejowej, urządzeń sterowania ruchem i łączności kolejowej oraz prowadzenia okresowych kontroli obiektów budowlanych, srk.
- 21) **kierownik robót (utrzymania nawierzchni)** – pracownik nadzoru wyznaczony do sprawowania bezpośredniego nadzoru nad prawidłowością utrzymania nawierzchni kolejowej i prawidłowością wykonywania prac utrzymania, posiadający stosowne szkolenia zakończone pozytywnym egzaminem, autoryzację oraz stan zdrowia na podstawie odrębnych przepisów. Niniejsze określenie nie jest tożsame z pełnieniem funkcji kierownika robót w myśl Prawa budowlanego.
- 22) **pojazd kolejowy specjalny** - pojazd kolejowy przeznaczony do utrzymania, naprawy lub budowy infrastruktury kolejowej, lub przeznaczony do prowadzenia działań ratowniczych,
- 23) **pojazdy pomocnicze** - pojazdy kolejowe, których budowa nie pozwala na włączanie do składu pociągu, np. wózki motorowe, maszyny do robót budowlanych, pojazdy drogowo-szynowe i inne,
- 24) **maszyna do robót torowych** - maszyna jedno lub wieloczynnościowa poruszająca się po torze kolejowym, której konstrukcja przystosowana jest do wykonywania prac związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,
- 25) **urządzenie do robót torowych** - urządzenie jedno lub wieloczynnościowe nie poruszające się po torze kolejowym, którego konstrukcja jest przystosowana do wykonywania prac związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,
- 26) **sprzęt zmechanizowany** - sprzęt jednoczynnościowy z napędem, służący do wykonywania prostych czynności związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej,

- 27) **narzędzia ręczne i sprzęt pomocniczy** - 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,
- 28) **temperatura neutralna** - temperatura szyny toru bezстыkowego, przy której na określonym odcinku toru kolejowego nieobciążonego ruchem nie występują w szynie siły podłużne,
- 29) **eksperskie systemy komputerowe** - programy komputerowe dopuszczone przez Zarządcę do stosowania dla wspomagania procesów decyzyjnych,
- 30) **skrajnia budowli** - wolna przestrzeń określona linią wyznaczającą minimalne odległości pomiędzy pojazdem kolejowym, a obiektami i urządzeniami infrastruktury kolejowej, niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego i bezkolizyjnego prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych,
- 31) **obiekt inżynierski** - rozumie się przez to most, wiadukt, przepust, ścianę oporową, tunel liniowy, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych.
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 i innych wymagań określonych w niniejszych Warunkach technicznych SKM d-1 oraz SKM d-14 Instrukcji o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanów torów zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.,
  - 2) zapewnienie osiągnięcia okresów trwałości elementów nawierzchni określonych w niniejszych Warunkach technicznych SKM d-1,
  - 3) ograniczanie oddziaływań niezwiązanych 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) zapewnienie sprawności kolei w okresie zimowym.
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 napraw.

8. Roboty utrzymania podtorza kolejowego należy prowadzić systematycznie w zakresie określonym w instrukcji SKMd-3 „Warunki techniczne utrzymania podtorza na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.”.

9. Elementy konstrukcyjne stosowane w nawierzchni kolejowej powinny:

- 1) być dostosowane do typów nawierzchni dopuszczonych do stosowania na torach zarządzanych przez Zarządcę,
- 2) odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, zatwierdzonym warunkom technicznym oraz standardom technicznym klasy toru w jakiej są stosowane,
- 3) posiadać świadectwa dopuszczenia do eksploatacji dla określonych typów budowli i urządzeń wynikające z rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 maja 2014 r. w sprawie dopuszczenia do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych,
- 4) spełniać wymagania ochrony środowiska.

10. W odniesieniu do nawierzchni eksploatowanych przed wejściem w życie niniejszych Warunków technicznych SKM d-1 dopuszcza się do czasu przeprowadzenia remontu lub przebudowy stosowanie materiałów niespełniających aktualnych wymagań, jednak spełniających wymagania obowiązujących wówczas przepisów oraz zapewniających bezpieczeństwo ruchu i uzyskanie na danej linii wymaganych parametrów techniczno - eksploatacyjnych.

11. Zgody na odstępstwo od niniejszych Warunków technicznych SKM d-1 udziela Zarząd Spółki w formie uchwały, z wyłączeniem wymogów określonych w przepisach powszechnie obowiązujących.

12. W przypadku trudności oceny przydatności nawierzchni do użytkowania zalecane jest sporządzenie ekspertyzy technicznej lub dokonanie analizy ryzyka w rozumieniu Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem w Transporcie Kolejowym, w celu ustalenia szczególnych warunków eksploatacji i dozoru na takich odcinkach pod rygorem wyłączenia ich z eksploatacji.

## ROZDZIAŁ II

### Klasyfikacja linii i torów

#### § 1

#### Kategoria linii kolejowej nr 250

1. Linia kolejowa nr 250 zakwalifikowana jest do kategorii I (pierwszej) w myśl rozporządzenia MTiGM z 10 września 1998 r. ze względu na obciążenie linii przewozami. Jest to linia normalnotorowa, dwutorowa, zelektryfikowana oraz przeznaczona wyłącznie dla przewozów pasażerskich.
2. Parametrami techniczno- eksploatacyjnymi linii są:

Tablica nr 1

Kategoria linii	Obciążenie przewozami T [Tg/rok]	Maksymalna prędkość pociągów pasażerskich [km/h]	Istniejący typ skrajni budowli wg normy PN-69 K-02057-2	Docelowy typ skrajni budowli po przebudowach układu torowego wg norm PN-EN 15273-3+A1:2017-03 PN-EN 15273-2+A1:2017-03
Pierwszorzędna (I)	$10 \leq T < 25$	70	B	GU1- obrys górny GI2- obrys dolny

3. Przy sprawdzaniu wytrzymałości budowli kolejowej (ekspertyzy) stosuj się modele obciążeń eksploatacyjnych zgodnie z normą „PN-EN 15528 Kolejnictwo- Klasyfikacja linii w odniesieniu do oddziaływań pomiędzy obciążeniami granicznymi pojazdów szynowych a infrastrukturą”.
4. Decyzję o zakwalifikowaniu linii do danej kategorii lub jej zmianie podejmuje Zarządca.
5. Linia kolejowa na całej swej długości powinna być zakwalifikowana do jednej kategorii. W przypadku, gdy na odcinkach linii o łącznej długości nieprzekraczającej 30% długości linii występują, różne wartości parametrów techniczno- eksploatacyjnych, to całą linię należy zakwalifikować do tej kategorii, która wynika z

- parametrów techniczno-eksploatacyjnych występujących na pozostałej długości linii.
6. Tory Zarządcy powinny posiadać przekroje normalne nawierzchni i podstawowych elementów podtorza zgodnie z Załącznikiem nr 1 lub zgodne z innymi przekrojami normalnymi określonymi projektami ostatniej przebudowy lub przepisami z okresu budowy.

## **§ 2**

### **Klasy techniczne torów**

1. Tory na szlakach, tory główne i główne dodatkowe na stacjach na linii kolejowej nr 250 zakwalifikowano do 3 klasy technicznej zgodnie z rozporządzeniem MTiGM. Pozostałe tory, w tym na bocznicach, zakwalifikowano do 5 klasy technicznej.
2. Decyzję o zakwalifikowaniu toru do danej klasy podejmuje Zarządca.
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 § 1.
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, tj.: 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 nr 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.
  5. Dla przyjętych klas torów ustalanie standardów konstrukcyjnych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchyłek od wartości nominalnych w konstrukcji nawierzchni i ustroju toru kolejowego przy utrzymaniu należy do Zarządcy.

## 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 bezpieczeństwo użytkowania.
2. Elementy składowe nawierzchni kolejowej stanowią: szyny, podkłady, podrozdnice, złączki, rozjazdy, kozły oporowe, odbojnice, elementy nawierzchni przejazdów drogowo-kolejowych w poziomie szyn oraz podsypka; zamiast podkładów i podsypki, mogą być stosowane niekonwencjonalne typy nawierzchni.
3. Rysunki konstrukcyjne nawierzchni z szyn 60E1 (UIC60), 49E1 (S49) oraz S42 przedstawiono w Załączniku nr 3.
4. Do czasu dokonania przebudowy, dopuszcza się w eksploatowanych torach występowanie innych rozwiązań konstrukcyjnych niż podano w załączniku nr 3, pod warunkiem, że odpowiadają przepisom obowiązującym w okresie ich ostatniego remontu lub modernizacji i zapewniają bezpieczeństwo ruchu pociągów z dopuszczalnymi prędkościami.
5. Na torach Zarządcy można stosować wstawki szynowe nie krótsze niż 6 m.
6. Złącze klasyczne izolowane (oraz styk klejono-sprężony) należy wykonywać zgodnie z branżową normą.
7. Charakterystyki techniczne szyn przedstawiono w Załączniku nr 4.
8. Podkłady powinny być ułożone prostopadle do osi toru z dopuszczalnym odchyleniem od prostopadłości do 20 mm.
9. Rozstaw podkładów określony jest standardem konstrukcyjnym nawierzchni. Odchylenia od wymaganego rozstawu nie mogą przekraczać 20 mm pod warunkiem, że liczba podkładów na 1 km toru wynika z określonego rozstawu w standardzie konstrukcyjnym nawierzchni.
10. W torach należy zabudowywać możliwie jak najdłuższe odcinki z podkładami i przytwierdzeniami jednego typu. Wyjątek stanowi stosowanie złącza klasycznego podpartego dwoma podkładami podłączowymi drewnianymi, które może stanowić lokalną niejednorodność takiego rozwiązania.

11. Podsypka tłuczniowa ze względu na rezystancję toków szynowych (sieć powrotna) nie może zbliżać się do stopki szyny na odległość mniejszą niż 30 mm.
12. Metalowe konstrukcje naziemne usytuowane w pasie linii kolejowej w odległości mniejszej niż 5 m powinny być uszynione.
13. Położenie torów należy utrzymywać na zaprojektowanej niwelecie. Dopuszczalne odchyłki położenia torów w planie i profilu do znaków regulacji dla prędkości pociągów  $v \leq 70$  km/h wynosi 15 mm.
14. Podstawowe typy podkładów, podrojazdnic oraz mostownic kolejowych i ich charakterystyki przedstawiono w Załączniku nr 5.
15. Wymagania techniczne, jakie powinna spełniać podsypka kolejowa przedstawiono w Załączniku nr 6.

## **§ 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 (UIC60) na podkładach betonowych i drewnianych,
  - 2) 1:20 w torach z szynami 49E1 (S49) na podkładach betonowych i drewnianych oraz z innymi typami szyn .
2. Pochylenie szyn w okresie eksploatacji toru nie powinno być mniejsze od 1:60 i większe od 1:12.
3. Przejście od szyn z ustawieniem pionowym 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 w dokumentacji technicznej 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. Jeżeli długość odcinka toru pomiędzy rozjazdami nie przekracza 30 m, to szyny na tym odcinku powinny być ułożone bez pochylenia poprzecznego na podkładkach rozjazdowych lub z pochyleniem 1:40 na podkładach drewnianych.
5. Nie należy wykonywać zmian pochylenia szyn w złączach na długości łubków oraz w miejscach spawania lub zgrzewania szyn.

## § 6

### Tor bezстыkowy

1. Tor bezстыkowy należy budować na odcinkach linii, które pozwalają na zachowanie warunków technicznych określonych w rozporządzeniu MTiGM z 10 września 1998 r.
2. W przypadku robót utrzymaniowych torów o konstrukcji bezстыkowej, w torach na szlakach i torach głównych na stacjach należy stosować szyny o standardowej długości lub jej wielokrotności, zgodnie z Załącznikiem nr 4 (stosowanie szyn długich pozwala wyeliminować wykonywanie dużej ilości spoin lub zgrzein). Wyjątek stanowią wstawki szynowe.
3. Łączenie szyn w torach powinno być wykonywane metodą zgrzewania, spawania termitowego. W torach klasy 5 dopuszcza się łączenie szyn inną metodą dopuszczoną do stosowania przez Zarządcę. Szczegółowe warunki wykonywania robót spawalniczych w stalowej nawierzchni kolejowej zawarte są w odrębnych wytycznych i instrukcjach przyjętych do stosowania u Zarządcy.
4. Przytwierdzanie szyn toru bezстыkowego do podkładów należy wykonywać w przedziale temperatury neutralnej mierzonej w szynach, wynoszącej od +15°C do +30°C. W tym zakresie temperatur powinna być też utrzymywana temperatura neutralna przez cały okres eksploatacji toru bezстыkowego, weryfikowana co najmniej raz w roku podczas przeglądu nawierzchni i podtorza.
5. W przypadku przytwierdzania szyn do podkładów w temperaturze wykraczającej poza zakres określony w ust. 4 należy przewidzieć technologię wymuszenia naprężeń, odpowiadających przedziałowi temperatury neutralnej. Niniejsze rozwiązanie opracowuje Naczelnik Sekcji Infrastruktury. W przypadku napraw awaryjnych, gdy odprężenie toru jest niemożliwe do wykonania, roboty odprężania toru wykonuje się w okresie poprzedzającym występowanie wysokich temperatur w szynie (na wiosnę).
6. Tor bezстыkowy można stosować w łukach poziomych o minimalnych promieniach 500 m na podkładach drewnianych i 450 m na podkładach betonowych, w torach głównych i głównych dodatkowych. W pozostałych torach stacyjnych na łukach poziomych o promieniu minimalnym 300 m. Toru bezстыkowego nie należy układać w miejscach, gdzie podtorze wykazuje tendencje do trwałych odkształceń.
7. W łukach o promieniu nie mniejszym od 190 m w torach głównych dodatkowych

i bocznych oraz w łukach o promieniu nie mniejszym niż 250 m w torach szlakowych i głównych zasadniczych można odstąpić od wymagań ust. 6 stosując tor bezстыkowy. W takich przypadkach należy wymusić naprężenia w tokach szynowych odpowiadających temperaturze przytwierdzenia  $23 \pm 3$  °C i jednocześnie zastosować rozwiązania zwiększające stateczność toru bezстыkowego lub niezawodność jego użytkowania.

8. W przypadku nawierzchni bezpodсыpkowej stosuje się wyłącznie tor bezстыkowy niezależnie od promienia łuku oraz dopuszcza się zmniejszenie poszerzenia toru ze względu na promień łuku.
9. Nie dopuszcza się wykonywania połączeń klasycznych szyn w odległości mniejszej niż 2 m od początku strefy przejściowej podtorza wykonanej w obrębie nawierzchni bezpodсыpkowej. W sytuacjach awaryjnych (np. pęknięcie szyny) dopuszcza się zastosowanie połączenia szyn w nawierzchni bezpodсыpkowej w sposób określony w załączniku 14 oraz wprowadzenie do czasu ostatecznej naprawy pękniętej szyny prędkości jazdy pociągów do 20 km/h.
10. Nie dopuszcza się powstawania mimośrodowych stanów naprężeń w szynach większych niż odpowiadających różnicy temperatur 5°C, a wyjątkowo w dobrych warunkach utrzymania toru 10°C (przepisowa przyzma tłuczniowa, podсыпка prawidłowo podbita i oczyszczona, szyny i przytwierdzenia bez znacznych zużyć, podkłady i podrozzazdnice w stanie dobrym).
11. Nawierzchnia toru bezстыkowego musi spełniać następujące warunki:
  - 1) szyny odpowiadające normie PN-EN 13674-1 „Kolejnictwo- Tor- Szyna- Część 1: Szyny kolejowe Vignoles'a o masie 46 kg/m i większej”,
  - 2) przytwierdzenia sprężyste lub pośrednie,
  - 3) podkłady i podrozzazdnice strunobetonowe lub drewniane,
  - 4) podсыпка tłuczniowa ze skał naturalnych o szerokości korony przyzmy za czołami podkładów nie mniejszej niż 0,40 m, zagęszczona mechanicznie podbijarkami torowymi lub podbijarkami mechanicznymi na długości pojedynczych podkładów (lub podrozzazdnic),
  - 5) łączenie ze sobą szyn o różnych typach należy wykonywać przy pomocy szyn przejściowych lub spoin przejściowych.

## § 7

### Tor klasyczny

1. W torach klasycznych można stosować szyny walcowane do długości 120 m. W przypadku stosowania dłuższych szyn należy przestrzegać technologii przytwierdzania szyn do podkładów w temperaturze neutralnej.
2. Styki (złącza) szynowe powinny występować w obu tokach szynowych w tych samych miejscach.
3. W celu umożliwienia swobodnego przemieszczania się szyn w stykach podczas ich montażu lub regulacji luzów w stykach, należy stosować luzy w zależności od długości szyn i ich temperatury, zamieszczone w tabelicy poniżej:

Tablica nr 1

Temperatura szyny °C	Szyny długości [m]					
	6	12,5	15	18	25	30 - 120
-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

4. W przypadku wymiany toru klasycznego na bezstykowy oraz stosowania toru klasycznego z przęsłami o długości większej niż 120 m, tor należy dokładnie wyregulować w planie i profilu, zwiększyć jego stateczność poprzez dokładne obsypanie tłuczniem, oczyścić podsypkę w obrębie dawnych złącz.
5. Szyny w torze klasycznym połączone są za pomocą złącz:
  - 1) podpartych na podłączowych 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.

6. Rysunki konstrukcyjne złącz przedstawiono w Załączniku nr 8.
7. 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.
8. Łączenie szyn typów 60E1(UIC60) i 49E1(S49) powinno być wykonane za pomocą szyn przejściowych lub spoin przejściowych. Do połączeń innych typów szyn dopuszcza się stosowanie łubków przejściowych (roboty wymiany nawierzchni).
9. Zmianę rodzaju podkładów i podsypki w torze klasycznym można wykonać w odległości nie mniejszej niż 6 m od złącza szynowego.
10. Jeżeli:
  - a) 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,
  - b) 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.
11. W torach zelektryfikowanych, wszystkie niez izolowane złącza szynowe powinny być połączone łącznikami szynowymi podłużnymi, oraz łącznikami poprzecznymi międzytokowymi, międzytorowymi i rozjazdowymi w miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej wkręcane lub wciskane w oś obojętną szyny (lub przy zastosowaniu innych nieinwazyjnych i dopuszczonych przez Zarządcę rozwiązań) Nie dopuszcza się jakiegokolwiek spawania łączników do stopki szyny oraz szyjki. W wyjątkowych przypadkach utrzymania nawierzchni dopuszcza się spawanie łącznika do zewnętrznej powierzchni główki szyny pod warunkiem zapewnienia bezkolizyjnej pracy maszyn do robót torowych (możliwość urwania łącznika przez rolki układu nasuwająco-podbijającego podbijarek torowych).

## **§ 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, zgodnie z warunkami podanymi w rozporządzeniu MTiGM

oraz w niniejszych Warunkach technicznych.

2. W torach położonych w łukach o promieniach 600 m i mniejszych, należy stosować:
  - 1) szyny o wytrzymałości na rozciąganie główki szyny  $R_m \geq 1100$  MPa ze stali obrabianej cieplnie (twardości 350 HT),
  - 2) w przytwierdzeniach typu K - potrójne pierścienie sprężyste,
  - 3) przytwierdzenie sprężyste.
3. W torach położonych w łukach o promieniach 300 m i mniejszych, przy szynie wewnętrznej powinno się układać prowadnice z szyn staroużytecznych 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  $30^\circ$  do wewnątrz toru,
  - 4) w torach położonych w łukach o promieniach od 250 m do 160 m, odległość prowadzącej krawędzi prowadnicy od bocznej krawędzi tocznej szyny toku zewnętrznego, powinna wynosić odpowiednio:
    - a) 1385 mm przy szerokości toru 1445 mm ( $200\text{m} \leq R < 250$  m),
    - b) 1390 mm przy szerokości toru 1450 mm ( $180\text{m} \leq R < 200$ m),
    - c) 1395 mm przy szerokości toru 1455 mm ( $160\text{m} \leq R < 180$ m).
5. W przypadku łuków o długości części kołowej nie większej niż 50 m w torze klasycznym lub w przypadku zastosowania toru bezstykowego dopuszcza się stosowanie prowadnic wyłącznie na łukach o promieniu mniejszym niż 190 m.
6. Nominalna szerokość toru na prostej i w łukach poziomych o promieniach 250 m lub wyższych wynosi 1435 mm. Wartość ta jest mierzona 14 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny. W łukach o promieniach poniżej 250 m należy stosować poszerzenie toków szynowych (odsuwa się tok szynowy wewnętrzny w kierunku środka łuku) o wartościach:



Tablica nr 2

Promień łuku [m]	Poszerzenie toru [mm]
$R \geq 250$	0
$200 \leq R < 250$	10
$180 \leq R < 200$	15
$160 \leq R < 180$	20
$R < 160$	25

7. Przejście od szerokości nominalnej toru do zwiększonej szerokości toru w łuku wykonuje się stopniowo na krzywej przejściowej, nie przekraczając dopuszczalnego gradientu szerokości toru.
8. Jeżeli dwa łuki o różnych poszerzeniach toru są połączone ze sobą krzywą przejściową, to przejście od jednego poszerzenia do drugiego powinno się wykonywać na długości krzywej przejściowej.
9. Jeżeli dwa łuki o tym samym kierunku zwrotu, lecz o różnych poszerzeniach, stykają się ze sobą tworząc łuk koszowy, to na całej długości łuku o mniejszym promieniu powinno się zachować wymagane dla niego poszerzenie. Przejście do mniejszej wartości poszerzenia wykonuje się na łuku o większym promieniu.

## § 9

### **Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów**

1. Nawierzchnia na szlakach i stacjach, na których stosowane są 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  $\Omega$ km.
2. W celu zachowania wymagań określonych w ust. 1, przy budowie i utrzymaniu odcinków izolowanych należy stosować:
  - 1) złącza izolowane wykonane zgodnie z branżowymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru,
  - 2) podsypkę tłuczniową ze skał twardych o grubości warstwy określonej standardem danego toru, lecz o grubości nie mniejszej niż 0,20 m,
  - 3) podkłady lub podrozjazdnice drewniane (zalecane z drewna twardego), impregnowane, z nieprzewierconymi na wylot otworami na wkręty (również

podrojazdnice i podkłady strunobetonowe z dyblami z tworzywa sztucznego), o rezystancji nie mniejszej niż 50 k $\Omega$  mierzonej między podkładkami (w warunkach eksploatacyjnych, dopuszcza się wartość rezystancji nie mniejszą niż 2,0 k $\Omega$ ).

3. Nawierzchnia na długości odcinka izolowanego powinna być właściwie odwadniana.
4. Na długości odcinków izolowanych nie należy stosować opórek przeciwpęznych oraz podkładów i podrojazdnic stalowych
5. Przy przyłączaniu przewodów i kabli od urządzeń srk i trakcyjnych (sieci powrotnej) do szyn należy przestrzegać następujących zasad:
  - 1) otwory o średnicy 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 oraz szyjki szyn przez spawanie lub lutowanie, ze względu na naruszenie mikrostruktury stali szynowej w miejscach działania sił rozciągających.
6. W odcinkach izolowanych należy wykonywać złącza klejono - sprężone. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie złącz izolowanych klasycznych. Rysunki konstrukcyjne złącz izolowanych przedstawiono w Załączniku nr 9. Sposób wykonania i odbioru złącz izolowanych w torze określają obowiązujące warunki techniczne.

## **§ 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. Tor żeberka ochronnego powinien być zasypany na wysokość 0,1 m nad główką szyny na długości 30 m przed kozłem oporowym przy semaforach wjazdowych i na długości 15 m przy semaforach wyjazdowych.

5. Jeżeli żeberko ochronne prowadzi w kierunku trwałej przeszkody, odległość koźła oporowego od przeszkody powinna wynosić, co najmniej 100 m, a tor powinien być zasypany ponad główką szyny na długości co najmniej 30 m na wysokość od 0,15 m na początku zasypania do 0,30 m przy koźle oporowym. Dopuszczalne jest, w uzasadnionych przypadkach, zmniejszenie odległości koźła do przeszkody do 50 m, pod warunkiem zasypania terenu za koźłem warstwą o grubości co najmniej 0,50 m na długości nie mniejszej niż 30 m.
6. Do zasypania torów żeberkowych można stosować kliniec, żwir lub piasek.
7. W koźłach oporowych samohamujących należy:
  - 1) utrzymywać w pełnej sprawności szczęki samohamujące,
  - 2) systematycznie oczyszczać z liści, śniegu i lodu podłoże betonowe podkładów.
8. Zasyпка toru przed, jak i za koźłem oporowym samohamującym nie ma zastosowania.
9. W przypadku najechania taboru na koziół, należy go niezwłocznie doprowadzić do stanu pierwotnego; podkłady wleczone, zużyte lub uszkodzone powinny być wymienione.

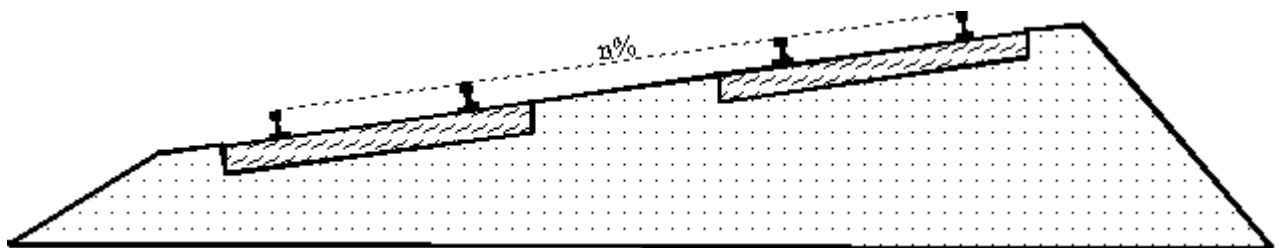
## **§ 11**

### **Nawierzchnia na przejazdach kolejowo-drogowych**

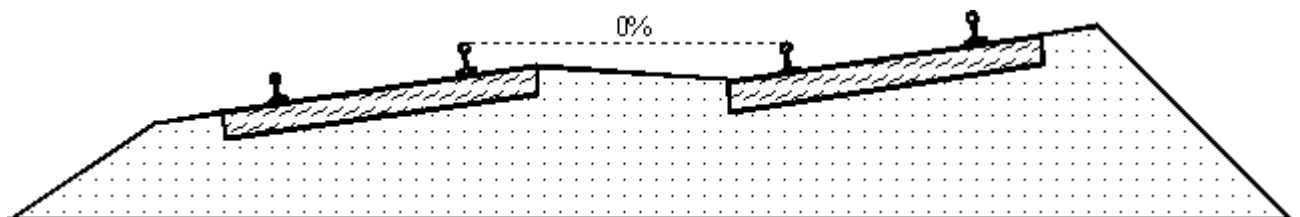
1. Nawierzchnia kolejowa w obrębie przejazdu drogowo-kolejowego powinna mieć co najmniej ten sam standard konstrukcyjny co nawierzchnia toru przylegającego do przejazdu.
2. Na przejazdach kolejowo- drogowych należy zapewnić warunki widoczności, zapewniające zachowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego i kolejowego.
3. Konstrukcja nawierzchni drogowej na przejeździe kolejowo-drogowym powinna być wykonana przy użyciu tych samych rozwiązań technicznych i materiałowych na całej długości przejazdu kolejowo-drogowego i uwzględniać natężenie ruchu drogowego.
4. Nawierzchnia drogi (ulicy) na dojazdach do przejazdu powinna być taka sama jak na drodze (ulicy) 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.

5. Szerokość nawierzchni drogowej na przejeździe powinna odpowiadać szerokości drogi (ulicy) przed przejazdem.
6. Nawierzchnię jezdni, chodnika i ścieżki rowerowej w obrębie przejazdu kolejowo-drogowego wyróżnia się za pomocą oznakowania poziomego lub stosując kontrastujące ze sobą kolory nawierzchni.
7. Konstrukcja nawierzchni przejazdu wewnątrz toru powinna zapewnić swobodne przejście obrzeży kół taboru kolejowego. W tym celu, na przejazdach kolejowo-drogowych istniejących, przy obu szynach wewnątrz toru powinny być wykonane żłobki o głębokości minimum 38 mm (przy największym dopuszczalnym pionowym zużyciu szyny) i szerokości co najmniej:
  - 1) 60 mm na torze prostym i w łukach o promieniu  $R \geq 350$  m,
  - 2) 70 mm w łukach o promieniu  $350 > R \geq 250$  m,
  - 3) 80 mm w łukach o promieniu  $R < 250$  m.Sumaryczne szerokości żłobków mogą być zwiększone o dopuszczalne tolerancje szerokości toru, maksymalnie do 35 mm.
8. W obrębie przejazdu nie można stosować opórek przeciwpełnych.
9. Na szerokości przejazdu oraz w odległości 6 m po obu jego stronach licząc od skrajnych płyt zabrania się:
  - a) zmieniania w torze rodzaju podkładów i podsypki jak również układania w obrębie przejazdu podkładów drewnianych, jeżeli tor poza przejazdem ułożony jest na podkładach betonowych,
  - b) stosowania odbojnic,
  - c) stosowania styków łubkowych szyn.
10. W obrębie przejazdu należy wykonać kanały technologiczne dla przeprowadzenia wszelkich urządzeń, instalacji i przewodów podziemnych istniejących lub przewidywanych.
11. W przypadku naprawy nawierzchni kolejowej (wymiany) na przejeździe kolejowo-drogowym należy dokonać naprawy podtorza oraz wykonać odwodnienie nawierzchni.
12. Należy stosować zabezpieczenie przed przenikaniem błota i innych zanieczyszczeń w żłobki na przejeździe kolejowo-drogowym (np. stosować geowłókninę separacyjno-filtracyjną pod płytami przejazdowymi), a nawierzchnię drogową odpowiednio odwadniać.

13. Jeżeli Zarządca planuje roboty oczyszczania podsypki na odcinkach torowych przyległych do przejazdu kolejowo-drogowego, oczyścić należy również podsypkę na przejeździe lub przejściu.
14. Łuku pionowego drogi nie stosuje się pomiędzy skrajnymi szynami przejazdu kolejowo-drogowego. W przypadku uzasadnionymi warunkami miejscowymi, za zgodą Zarządcy można zastosować łuk pionowy drogi pomiędzy skrajnymi szynami przejazdu kolejowo-drogowego, jeżeli nie spowoduje to pogorszenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego i drogowego.
15. Należy unikać lokalizowania przejazdów w torach położonych w łukach poziomych z przechyłką oraz na odcinkach krzywych przejściowych.
16. Jeżeli ze względów terenowych, przejazd kolejowo - drogowy 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. nr 1).
17. 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. nr 2).



Rys. 1. Wszystkie toków szynowe wzdłuż linii prostej (na jednakowym pochyleniu  $n\%$ ).



Rys.2. Wewnętrzne toków szynowe obu torów na jednym poziomie.

18. Naprawa, utrzymanie i ochrona skrzyżowań dróg z linią kolejową 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 zarządcy przejazdu kolejowo-drogowego.

19. Zarządca drogi lub przejścia odpowiada za wyposażenie i utrzymanie oznakowania od strony drogi (ulicy), a Zarządca kolei oznakowania od strony toru:

**Od strony drogi:**

- 1) na przejeździe kategorii D na którym nie są zachowane warunki widoczności- znaku B-20 „Stop”,
- 2) na przejeździe kategorii D- znak A-10 „Przejazd kolejowy bez zapór”,
- 3) na przejeździe kategorii D umiejscowionym w łuku- pod znakiem A-10 należy umieścić tabliczkę T-7 wskazującą układ torów i drogi na przejeździe,
- 4) na dojazdach do przejazdów kolejowo-drogowych bez rogatek (kat. D) słupki prowadzące U-1a na odcinku drogi o długości od 15 m do 20 m, licząc od skrajnych szyn toru kolejowego, w odstępach co 3 m po obu stronach drogi; jeżeli umożliwiają to warunki miejscowe, słupki ustawione najbliżej toru powinny znajdować się w odległości 4 m od skrajnych szyn toru kolejowego,
- 5) na przejeździe kategorii D oraz przejściu kategorii E (bez obsługiwanego urządzenia zabezpieczającego): znak G-3 „Krzyż Św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym jednotorowym” oraz G-4 „Krzyż Św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym wielotorowym”,
- 6) na przejeździe kategorii D - poniżej znaków G-3 i G-4 znak G-2 „Sieć pod napięciem”. W przypadku, gdy sieć trakcyjna jest zawieszona na wysokości poniżej 5,6 m należy zawiesić również tabliczkę określającą rzeczywistą wysokość sieci.
- 7) na przejściach kategorii E niewyposażonych w rogatki Zarządca umieszcza pod znakami G-3 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym jednotorowym” lub G-4 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym wielotorowym” albo na elementach wygradzeń tablice ostrzegawcze z napisem „Przejdźcie przez tor. Strzeż się pociągu”. Tablice wykonuje się w sposób umożliwiający odczytanie ich treści w porze dziennej i nocnej.
- 8) oznakowanie poziome:
  - linię poziomą P-4 „linia podwójna ciągła” na dojazdach do przejazdu i na przejeździe,
  - linię poziomą P-12 „linia bezwzględnie zatrzymania-stop” ze znakiem P-16

„napis stop” (w związku ze zastosowaniem znaku B-20 w przypadku braku widoczności na przejeździe),

**Od strony toru kolejowego:**

1) niezależnie od kategorii przejazdu kolejowo-drogowego i przejścia – wskaźnik W6a lub W6b zgodnie z zasadami określonymi w Instrukcji SKM e-1 o sygnalizacji.

## **§ 12**

### **Nawierzchnia kolejowa na obiektach inżynieryjnych**

1. Tor kolejowy na obiektach inżynieryjnych, w zależności od ich konstrukcji, może być układany:
  - 1) na mostownicach,
  - 2) z bezpośrednim przymocowaniem szyn do konstrukcji obiektu,
  - 3) na podkładach i podsypce.
2. Standard konstrukcyjny nawierzchni na obiekcie powinien odpowiadać wymaganiom klasy, do jakiej tor został zakwalifikowany, z tym, że na obiektach o długości 60 m i większej, w torze ułożonym na mostownicach wymaga się stosowania szyn 60E1(UIC60).
3. Na obiektach inżynieryjnych z podsypką dopuszcza się poziome przesunięcie osi toru do 35 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. Nawierzchnia i podtorze w sąsiedztwie przyczółków powinna posiadać wzmocnioną konstrukcję uniemożliwiającą zróżnicowane osiadania wywołane różnicą ustrojów konstrukcyjnych i sprężystości podłoża.
6. W przypadku usytuowania obiektu inżynieryjnego na łuku lub krzywej przejściowej, tor powinien być ułożony z zachowaniem odpowiedniej przechyłki i właściwych ramp przechyłkowych. W torach położonych na mostownicach przechyłkę toru uzyskuje się przez konstrukcyjne podniesienie podłużnic lub zastosowanie sioდეłek o różnych wysokościach z tym że:
  - a) przy przechyłce do 50 mm- stosuje się mostownice o odpowiednio większej wysokości

- b) przy przechyłce ponad 50 mm, jeżeli nie zastosowano konstrukcyjnego podniesienia podłużnic- stosuje się siodełka o odpowiedniej wysokości na podłużnicy lub pasie dźwigara pod tokiem zewnętrznym.
7. 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,
8. Nie dopuszcza się stosowania złączy szynowych na obiektach inżynieryjnych. Tor kolejowy na całej długości obiektu oraz na odcinku 6 m za skrzydłami przyczółków powinien być układany jako tor na którym nie występują złącza inne niż spawane lub zgrzewane, przy zachowaniu następujących warunków:
- 1) jeżeli na obiekcie jest zachowana ciągłość podsypki, tor układa się jak tor bezстыkowy na zasadach takich jak w torze poza obiektem, z zachowaniem wymaganej minimalnej odległości początku toru bezстыkowego od obiektu.
  - 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 bezстыkowy) 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.
9. Konstrukcje zabezpieczające przed skutkami wykołowania taboru (odbojnice) należy stosować, gdy:
- 1) długość obiektu inżynieryjnego jest większa od 20,0 m,
  - 2) długość obiektu inżynieryjnego z nawierzchnią na podsypce wynosi od 6,0 m do 20,0 m i równocześnie występuje jeden z poniższych warunków:
    - a) tor na obiekcie jest usytuowany w łuku o promieniu mniejszym niż 350 m i na krzywych przejściowych przylegających do tego łuku,
    - b) obiekt znajduje się na nasypie o wysokości większej od 4,0 m,
    - c) obiekt zlokalizowany jest na 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 kształtowniki stalowe muszą być ułożone na całej długości obiektu równoległe do szyn tocznych po ich wewnętrznej stronie i zakończone poza obiektem częścią dziobową o długości od 10 do 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 najbliższą powierzchnią boczną szyny odbojnicowej (pionowym ramieniem kształtownika) na całej długości obiektu powinna się mieścić w przedziale 190 mm do 210 mm,
  - 3) część dziobowa odbojnic powinna być wykonana z szyn staroużytecznych, kształtowników stalowych lub innych konstrukcji dopuszczonych do stosowania przez Zarządcę, 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.
11. Nowe i modernizowane obiekty inżynieryjne muszą zapewniać wzajemne odizolowanie toków szynowych, zapewniające rezystancję większą od 50 k $\Omega$ .
12. Konstrukcja wiaduktów kolejowych nad drogami publicznymi powinna zabezpieczać użytkowników dróg przed zanieczyszczeniami z przejeżdżających pociągów oraz wodą ściekającą z wiaduktu.
13. Na wiaduktach kolejowych, w obrębie pasa drogowego, nie umieszcza się reklam w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, które nie są związane z ruchem drogowym.
14. Na nasypach kolejowych i przyczółkach dopuszcza się usytuowanie reklam, o których mowa w ust. 14, pod warunkiem, że nie utrudniają one prowadzenia ruchu kolejowego.
15. W odniesieniu do toru na obiektach inżynieryjnych mają też zastosowanie wymagania określone w odrębnych wytycznych obowiązujących u Zarządcy.

## § 13

### Rozjazdy i skrzyżowania torów

1. Podział na typy i rodzaje rozjazdów i skrzyżowań torów oraz wymagania w zakresie utrzymania, jakie muszą spełniać określone są w „SKM d-4 Instrukcji o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.”.
2. Typ i rodzaj rozjazdów powinien być dostosowany do standardu nawierzchni wymaganego klasą toru oraz odpowiadać typom szyn leżącym w torach.
3. W torach głównych zasadniczych należy układać rozjazdy zwyczajne podstawowych typów, oprócz rozjazdów o skosach 1:7,5; 1:7; 1:6,6; 1:4,8.
4. W tablicy 3 przedstawiono dopuszczalne prędkości na kierunek zwrotny w podstawowych typach rozjazdów.

Tablica nr 3

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

5. Rozjazdy łukowe mogą być stosowane w przypadkach wynikających z konieczności ułożenia rozjazdu w torze położonym w łuku lub w innych uzasadnionych przypadkach za zgodą Zarządcy. Prędkość jazdy po rozjeździe łukowym określa dokumentacja techniczna rozjazdu.
6. Przy stosowaniu rozjazdów z krzyżownicami łukowymi układanymi końcami do siebie w połączeniach torów równoległych, należy stosować wstawkę prostą o długości:

$$l_{\min} = \frac{v_{\max}}{10}$$

gdzie:

$l_{\min}$ - długość wstawki prostej [m]

$v_{\max}$ - prędkość pociągu w kierunku zwrotnym [km/h],

lecz nie krótszą niż 6 m.

7. W przypadkach stosowania połączeń rozjazdowych wymienionych w ust. 6 należy sprawdzać, czy przyrost przyspieszenia niezrównoważonego na długości bazy sztywnej wagonu (20 m) nie przekracza wartości  $1 \text{ m/s}^3$ .
8. W bocznych torach stacyjnych 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.
9. Występujące różnice szerokości toru i początku rozjazdu należy wyrównać w torze przyległym do rozjazdu z zachowaniem dopuszczalnego gradientu.
10. Podrozjazdnice powinny być wykonywane z betonu lub drewna twardego. Podrozjazdnice z drewna miękkiego mogą być stosowane jedynie w torach z nawierzchnią odpowiadającą standardom klasy 5.
11. Przy układaniu rozjazdów należy stosować rodzaje i grubości warstw podsypki określone w standardach konstrukcyjnych nawierzchni dla klas torów, w których leżą rozjazdy.
12. W torach bezstykowych należy stosować rozjazdy spawane. Warunki spawania rozjazdów i skrzyżowań w torze przedstawiono w Załączniku nr 10.
13. W torach głównych zasadniczych i głównych dodatkowych zaleca się stosować rozjazdy z zamknięciami niewrażliwymi na pełzanie iglic. W przypadku wystąpienia pełzania szyn należy stosować urządzenia przeciwpelzne przed i za rozjazdem.
14. W rozjazdach o skosie 1:9 i promieniu 300 m w torach głównych zasadniczych i głównych dodatkowych na odcinkach naprawianych i podczas wymiany rozjazdów należy stosować dodatkowo urządzenia stabilizujące położenie iglic.
15. Górna powierzchnia warstwy podsypki na długości zwrotnicy powinna być 0,05 m poniżej stopki iglicy.
16. Kanał zwrotnicowy w rozjeździe powinien być oczyszczony do dolnej powierzchni podrozjazdnic oraz musi zapewniać swobodny ruch elementów zamknięcia nastawczego.
17. Wszystkie rozjazdy na stacji powinny być ponumerowane zgodnie z planem schematycznym. Numery rozjazdów należy nanieść na wskaźniki zwrotnicowe, a w przypadku ich braku, koziółki zwrotnicowe lub umieścić na osobnych tabliczkach.
18. 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**

1. Nawierzchnia na wstawkach między rozjazdami powinna posiadać standard konstrukcyjny 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 torach Zarządcy.
2. Za ewidencję wymiarów skrajni budowli usytuowanych przy, nad i pod torami kolejowymi oraz za stałą jej aktualizację odpowiada Zarządca.
3. Skrajnia budowli na torach Zarządcy, w przypadku ich przebudowy musi spełniać warunek zachowania obrysów referencyjnych wg normy PN-EN 15273-2+A1:2017-03 oraz PN-EN 15273-3+A1:2017-03 (skrajnia uniwersalna GU1 i GI2-obrys dolny).
4. Dopuszcza się do czasu przebudowy poszczególnych odcinków torów zachowanie zmodyfikowanej skrajni budowli typu B zgodnie z PN-69 K-02057.
5. Uniwersalna skrajnia budowli GU1 ma zastosowanie dla łuków poziomych torów o  $R > 250$  m, niedoboru przechyłki do 160 mm oraz łuków pionowych o promieniu  $R > 2500$  m.
6. Wymiary skrajni budowli typu B wraz z wymaganymi poszerzeniami (dla łuków poziomych o promieniu  $R \leq 4000$  m) oraz uniwersalnej skrajni budowli typu GU1, GI2 podane są w Załączniku nr 11.
7. Zabrania się wznoszenia obiektów, podnoszenia i przesuwania torów pod wiaduktami i pod przekryciem torowym, w wyniku których mogłoby nastąpić zmniejszenie przekroczenia poszczególnych wymiarów skrajni budowli.
8. Tory położone przy peronach, podporach oraz budowlach inżynieryjnych muszą być tak utrzymywane, aby ich odkształcenia w płaszczyźnie poziomej i pionowej nie powodowały naruszenia wymiarów obowiązującej skrajni budowli.
9. Szczególną obserwacją diagnostyczną w zakresie skrajni budowli należy objąć

krawędzie peronowe oraz obiekty znajdujące się w odległości poziomej 2 m od osi toru.

9. Ze względu na zasięg maszyn do napraw podtorza, należy przestrzegać zachowania zwiększonego w stosunku do normy, dolnego obrysu skrajni o wymiarach 2,20 m od osi toru i 1,50 m poniżej główki szyny dla skrajni typu B.
10. Rozstaw torów ustala się w zależności od obowiązującej na danym odcinku torów skrajni budowli.
11. Rozstaw torów linii kolejowej dwutorowej powinien wynosić nie mniej niż 4 m.
12. W przypadku trudnych warunków terenowych, za zgodą Zarządcy, dopuszcza się stosowanie rozstawu torów nie mniejszego niż 3,50 m.
13. Na międzytorzu niezabudowanym nie należy dopuścić do sytuacji, w której rozstaw torów będzie mniejszy niż co najmniej dwukrotna wartość połowy obowiązującego obrysu skrajni budowli.
14. Położenie torów w planie i profilu należy określić w protokołach regulacji osi torów, a w terenie- na znakach regulacji osi torów.
15. Po zakończeniu wszelkich robót utrzymaniowych mających wpływ na położenie toru należy dokonać sprawdzenia poprawności wykonania robót z protokołami regulacji osi torów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek wykonawstwa.
16. Na torach położonych w łukach o promieniach mniejszych od 4000 m, na odcinkach torów z obowiązującą skrajnią budowli typu B w rozstawie torów należy uwzględniać poszerzenie skrajni.

## **§ 16**

### **Kolejowe znaki drogowe**

1. Znakami drogowymi w rozumieniu niniejszych warunków technicznych są:
  - 1) znaki tablicowe z oznaczeniami kilometrów i hektometrów linii kolejowej,
  - 2) znaki pochylenia podłużnego linii.
2. Wzory znaków drogowych przedstawiono w Załączniku nr 12.
3. Znaki tablicowe kilometrowe i hektetrowe służą do oznaczania kilometrażu linii, dla pracowników wykonujących roboty torowe oraz maszynisty pojazdu kolejowego do zlokalizowania miejsca znajdowania się składu pociągu.
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 odcinkach poziomych i znacznych pochyleniach.

5. Znaki tablicowe z oznaczeniami kilometrów i hektometrów umieszcza się na słupach sieci trakcyjnej stojących najbliżej w stosunku do właściwego punktu hektometrowego. Tablice mogą być wykonane z blachy o grubości 2-3mm, zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez malowanie, lakierowanie lub foliowanie, tworzyw sztucznych lub namalowane bezpośrednio na słupie trakcyjnym, jeżeli jego konstrukcja na to zezwala. Tablice powinny być pomalowane kolorem białym RAL 9003 z cyframi koloru czarnego RAL 9004, przymocowane w sposób trwały do słupa, bez naruszania jego konstrukcji, czołową stroną do kierunku jazdy na wysokości zapewniającej dobrą widoczność tj. ok. 2,0 m nad poziomem główki szyny.
6. Tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów parzystych umieszcza się po prawej stronie linii kolejowej, a tablice z oznaczeniami hektometrów nieparzystych - po lewej stronie. Jeśli wzdłuż linii znajduje się tylko jeden rząd słupów trakcyjnych, wtedy tablice powinny być umieszczane na przemian po obydwu stronach słupa, parzyste i nieparzyste - zgodnie z kierunkiem kilometrażu.
7. Wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2002. Dodatkowo w dolnej części tablicy lub boku słupa trakcyjnego matuje 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 kilometrażu).
8. 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 inżynierskich o długościach mniejszych od 50 m.
9. 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 pochyłeń jest większa niż 3‰ na pochyleniach do 6‰,

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

10. Znaki ustawia się z prawej strony toru patrząc w kierunku wzrostu kilometrażu. Na szlakach wielotorowych, przy różnym pochyleniu każdego toru, znaki pochyłeń ustawia się dla każdego toru oddzielnie.

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

1) tablice umieszcza się po obu stronach linii, zwrócone oznaczeniami w kierunku maszynisty na najbliższym słupie trakcyjnym w stosunku do wyznaczonego miejsca ustawienia znaku pochylenia podłużnego, przy czym na słupie trakcyjnym:

a) betonowym - tablicę można malować bezpośrednio na powierzchni słupa,

b) metalowym - zawieszają się tablicę wykonaną z blachy lub tworzywa,

2) w przypadku konieczności umieszczenia dwóch znaków drogowych na jednym słupie trakcyjnym, oznakowanie pochylenia podłużnego wykonuje się pod znakiem kilometrowo - hektometrowym.

12. 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 pochyłeń 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°.

13. Znaki drogowe powinny być czytelne w każdych warunkach atmosferycznych. Uszkodzone znaki drogowe powinny być natychmiast naprawiane i doprowadzane do stanu pierwotnego lub wymienione na nowe.

## **ROZDZIAŁ IV**

### **Warunki techniczne układu geometrycznego toru podczas wykonywania robót utrzymania nawierzchni**

#### **§ 17**

##### **Stosowanie wymogów**

1. Podczas wykonywania robót utrzymania na torach własności Zarządcy w szczególności należy przestrzegać warunków wykonywania przechyłek toru, ramp przechyłowych, krzywych przejściowych oraz pochyleń profilu podłużnego zgodnie z aktualnymi protokołami regulacji osi torów opracowanymi przez uprawnionego geodetę oraz projektanta.
2. Wykonując roboty utrzymaniowe należy odtworzyć parametry toru zgodnie ze stanem poprzednim, chyba że projektant określił nowe parametry toru.
3. Niniejszy rozdział określa zasady obliczania (sprawdzania prawidłowości) parametrów toru określonych w ust.1. w przypadkach, w których istnieje przypuszczenie nieprawidłowego wykonania prac utrzymaniowych (w tym podbicia toru lub jego nasuwania).

#### **§ 18**

##### **Przechyłka toru w łuku**

1. Na odcinkach toru położonych w łukach, górna powierzchnia główki szyny toku zewnętrznego powinna być wzniesiona względem górnej powierzchni główki szyny toku wewnętrznego o wielkość zwaną przechyłką toru.
2. Przechyłki nie stosuje się:
  - 1) w torach głównych dodatkowych i bocznych na stacjach i rozjazdach pod warunkiem nieprzekroczenia wartości dopuszczalnej przyspieszenia nie zrównoważonego,
  - 2) w niełukowanych rozjazdach zwyczajnych i krzyżowych.
3. Wartość przechyłki "h" w torach na szlakach, w torach głównych zasadniczych na stacjach oraz w rozjazdach łukowych położonych w tych torach, powinna być zawarta w przedziale wyznaczonym następującymi wartościami granicznymi:



$$h_{\min} = \frac{11,8v_{\max}^2}{R} - \frac{s}{g} a_{\text{dop}}$$

$$h_{\max} = \frac{11,8v_t^2}{R} + \frac{s}{g} a_t$$

$$h_{\min} \leq h \leq h_{\max}$$

Gdzie:

$h_{\min}$ - najmniejsza dopuszczalna wartość przechyłki [mm],

$h_{\max}$ - największa dopuszczalna wartość przechyłki [mm]

s- rozstaw osi szyn w torze [1500 mm],

g - przyspieszenie ziemskie [9,81m/s<sup>2</sup>],

$v_{\max}$  - maksymalna prędkość pojazdów kolejowych bez systemu kompensacji przyspieszeń odśrodkowych [km/h],

$v_t$  - uśredniona prędkość najwolniejszych, kursujących regularnie pojazdów kolejowych [km/h],

R - promień łuku [m],

$a_{\text{dop}}$  - dopuszczalna wartość niezrównoważonego przyspieszenia odśrodkowego [m/s<sup>2</sup>] wg tabl.4,

$a_t$  - dopuszczalna wartość niezrównoważonego przyspieszenia dośrodkowego [m/s<sup>2</sup>] wg tabl. 5,

h - wartość przechyłki [mm].

**Tablica nr 4**

Rodzaj układu torowego/ruchu	adop
ruch pasażerski	0,85 <sup>1)</sup>
tory boczne ( $v \leq 40$ km/h)	0,65
łuki o promieniach $200 \text{ m} < R \leq 250 \text{ m}$	0,65
łuki o promieniach $R \leq 200 \text{ m}$	0,45
tory zwrotne rozjazdów zwyczajnych ze stałą krzyżownicą	0,72
rozjazdy łukowe ze stałą krzyżownicą w toku zewnętrznym	0,72
rozjazdy łukowe ze stałą krzyżownicą w toku wewnętrznym	0,72
skrzyżowania torów, rozjazdy krzyżowe	0,65
<sup>1)</sup> Dopuszcza się stosowanie wartości przyspieszenia odśrodkowego $adop = 1,00$ w przypadku ruchu pasażerskiego wykonywanego taborem spełniającym wymagania Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski” na liniach kolejowych, dla których zarządca infrastruktury opracował plan utrzymania, w rozumieniu Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura”, uwzględniający tę wartość.	

Tablica nr 5

Natężenie przewozów [Tg/rok]	$a_t$
$0 \leq T < 5$	0,72
$5 \leq T < 10$	0,62
$10 \leq T < 15$	0,52
$15 \leq T < 20$	0,42
$T \geq 20$	0,32

4. Wartość przechyłki w torze musi być zawarta w przedziale:

$$20 \text{ mm} \leq h \leq 150 \text{ mm}$$

5. Wartość przechyłki minimalnej „h” dla torów w łukach poziomych o promieniu mniejszym niż 300 m powinna być ograniczona zgodnie ze wzorem:

$$h = \frac{R - 50}{1,5}$$

Gdzie:

R- wartość promienia łuku [m]

6. W rozjazdach z projektowaną przechyłką maksymalna wartość przechyłki nie powinna przekraczać 100 mm. W rozjazdach zwyczajnych wartość „h” nie powinna przekraczać wartości określonej w arkuszu badania technicznego rozjazdu.

7. W peronach maksymalna wartość przechyłki nie powinna przekraczać 110 mm.

8. Przy wyborze przyjmowanej przechyłki dla określonych parametrów łuku, należy także uwzględnić aktualne warunki eksploatacyjne tj. liczbę, rodzaj pociągów i ich masę oraz rzeczywistą prędkość pociągów, a także możliwości wykonania ramp przechyłkowych.

9. Wartość przyjmowanej przechyłki zaokrągla się do 5 mm .

10. Jeżeli obliczona wartość maksymalnej przechyłki jest mniejsza od 20 mm, to wówczas należy przyjmować przechyłkę  $h = 0$ .

11. Jeżeli obliczona wartość minimalnej przechyłki jest większa od 150 mm, to należy przyjmować przechyłkę  $h=150$  mm przy równoczesnym ograniczeniu prędkości pociągów pasażerskich do prędkości, jaka jest dopuszczalna na tym łuku przy przechyłce 150 mm i dopuszczalnych wartościach przyspieszenia  $a_{dop}$ ,

12. W przypadku, gdy w wyniku obliczeń przeprowadzonych wg zasad podanych w ust.2 nie uzyska się przedziału możliwych wartości przechyłek tzn. wyliczone

$h_{\max} < h_{\min}$ , wówczas należy zmienić warunki eksploatacyjne na danym łuku poprzez zmianę prędkości pociągów.

13. Po przyjęciu przechyłki należy sprawdzić, czy jej wartość nie narusza istniejących na danym łuku poszerzeń skrajni budowli. W przypadku naruszenia skrajni, należy wyznaczyć dopuszczalną z uwagi na skrajnię wartość przechyłki i do czasu przebudowy linii prędkość pociągów dostosować do tej wartości przechyłki.
14. Przed każdą zmianą warunków eksploatacyjnych, w wyniku której ulegają zmianie maksymalne lub minimalne prędkości pociągów, a także w przypadku przebudowy układu geometrycznego toru dla uzyskania większych prędkości, należy na każdym łuku dokonać sprawdzenia czy przy istniejących przechyłkach nie będą przekroczone dopuszczalne wartości przyspieszeń  $a_{\text{dop}}$  i  $a_t$ .

$$a_{\text{odśr}} = \frac{v_p^2}{12,96R} - \frac{h}{153} \leq a_{\text{dop}}$$

$$a_{\text{dośr}} = \frac{h}{153} - \frac{v_t^2}{12,96R} \leq a_t$$

Gdzie:

$a_{\text{odśr}}$  - obliczona wartość niezrównoważonego przyspieszenia odśrodkowego,

$a_{\text{dośr}}$  - obliczona wartość niezrównoważonego przyspieszenia dośrodkowego

$v_p$  - największa planowana prędkość pociągów

$v_t$  - najmniejsza planowana prędkość pociągów.

15. Przy przekroczeniu wartości dopuszczalnych przyspieszeń, wprowadzenie nowych warunków eksploatacyjnych należy poprzedzić robotami doprowadzającymi układ geometryczny toru do parametrów umożliwiających ruch pociągów z planowanymi prędkościami.
16. Przy sprawdzaniu dopuszczalnych warunków eksploatacyjnych na torze użytkowanym, można posługiwać się eksperckimi systemami komputerowymi.

## § 19

### Rampy przechyłkowe

1. Pomędzy odcinkami toru z przechyłką i bez niej oraz odcinkami toru o różnych przechyłkach, wykonuje się odcinek przejściowy o zmiennej przechyłce na długości  $l_{rp}$ , zwany rampą przechyłkową.

2. Zmiana wartości przechyłki na długości rampy przechyłkowej powinna mieć kształt liniowy tj. w odległości  $x$  [m] od początku rampy przechyłkowej jej wartość powinna wynosić:

$$h_x = h \frac{x}{l_{rp}}$$

Gdzie:

$h_x$  – przechyłka w odległości  $x$  od początku rampy [mm],

$h$  – przechyłka na części kołowej łuku [mm],

$l_{rp}$  – długość rampy przechyłkowej [m],

3. W obrębie rampy przechyłkowej, rzeczywista wichrowatość toru wynikająca z wichrowatości konstrukcyjnej i odchyień w położeniu toru, nie może przekraczać dopuszczalnych wartości wichrowatości ustalonej dla maksymalnej prędkości kursujących po niej pociągów.
4. Długość rampy przechyłkowej dla określonej wartości przechyłki „ $h$ ” wynika dopuszczalnego jej pochylenia i dopuszczalnej prędkości podnoszenia się koła taboru na rampie.
5. Wartość pochylenia rampy przechyłkowej nie powinna przekraczać 2 mm/m.
6. Długość dopuszczalna rampy powinna być stosowana tylko w przypadkach, gdy z powodu trudnych warunków terenowych nie można zastosować ramp o długości zasadniczej. Długość minimalna rampy może być stosowana wyłącznie w torach dla których maksymalna prędkość pociągów jest mniejsza od 40 km/h.
7. Długość prostoliniowej rampy przechyłkowej powinna być tak dobrana, aby prędkość podnoszenia się koła po rampie określona wg wzoru:

$$f = \frac{v_{\max} h}{3,6 * l_{rp}} \leq f_{\text{dop}}$$

Gdzie:

$f$  – prędkość podnoszenia się koła na rampie przechyłkowej [mm/s],

$v_{\max}$  – największa prędkość pociągu [km/h],

$h$  – wartość przechyłki w łuku lub różnica przechyłek w łukach, pomiędzy którymi wykonuje się rampę przechyłkową [mm],

$l_{rp}$  – długość rampy przechyłkowej [m]

nie przekraczała dopuszczalnych wartości podanych w tabelicy nr 6.

Długość rampy	$f_{dop}$ [mm/s ]
Zasadnicza	28
Dopuszczalna	50

8. Określoną w tabeli wartość dopuszczalną można stosować dla trudnych warunków terenowych, gdy nie można zastosować wartości zasadniczej. Dopuszcza się przyjmowanie wartości pośrednich między zasadniczą a dopuszczalną w zależności od warunków terenowych.
9. Na krzywoliniowej rampie przechyłkowej, dopuszczalna prędkość podnoszenia się koła wynosi  $f = 56$  mm/s, a maksymalne pochylenie wynosi 2,5 mm/m.

## § 20

### Krzywe przejściowe

1. Pomiędzy odcinkiem prostym toru i łukiem poziomym oraz pomiędzy łukami poziomymi jednego kierunku o różnych promieniach (łuk koszowy) powinny być wykonane krzywe przejściowe, na długości których następuje ciągła zmiana krzywizny toru (zmiana wartości promienia od nieskończoności do wartości promienia R lub od wartości promienia R1 do wartości promienia R2).
2. Parametry geometryczne krzywych przejściowych należy określić w protokołach regulacji osi torów na podstawie wymogów rozporządzenia MT
3. Parametry geometryczne krzywych przejściowych należy kreślić w protokołach regulacji osi torów na podstawie wymogów rozporządzenia MTiGM.
4. Każda zmiana długości istniejącej krzywej przejściowej i rampy przechyłkowej może być dokonana pod warunkiem opracowania projektu regulacji osi toru dla łuku i przylegających do niego prostych, z zachowaniem wymagań skrajni budowli.

## § 21

### Profil podłużny

1. Na torach Zarządcy można stosować pochylenia podłużne torów do:
  - a) 25‰ – na torach przeznaczonych dla ruchu pasażerskiego,

- b) 2,5‰ – na torach przeznaczonych do postoju pojazdów kolejowych odłączonych od czynnego pojazdu trakcyjnego
  - c) w torach przebudowywanych- nie większe niż przed przebudową lub jak powyżej.
2. Wszelkie roboty powodujące zmiany w istniejącym profilu podłużnym linii kolejowej należy prowadzić zgodnie z opracowanymi protokołami regulacji osi torów dla danego odcinka toru.
  3. Protokoły regulacji osi toru opracowuje projektant na podstawie wymagań rozporządzenia MTiGM z 10 września 1998 r.

## ROZDZIAŁ V

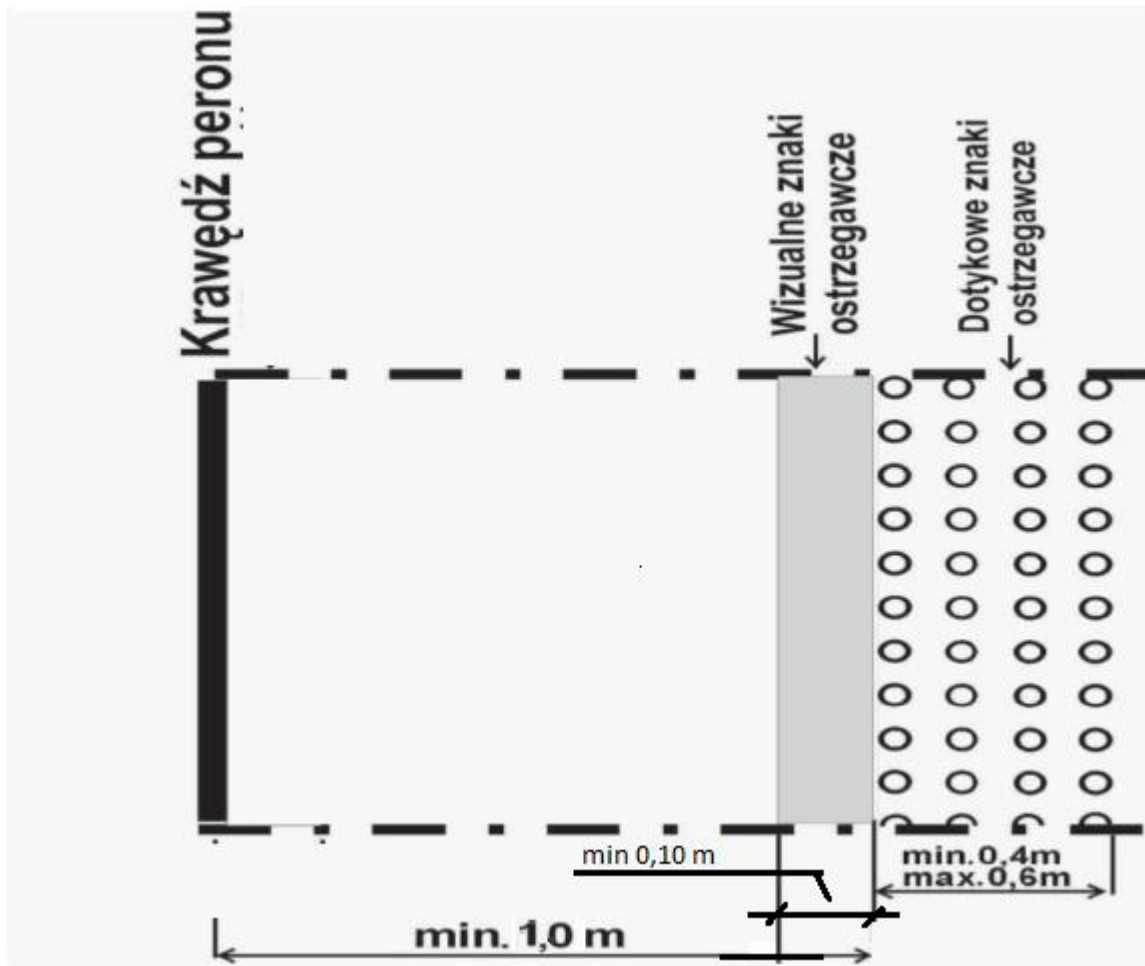
### Perony

#### § 22

#### Wymagania techniczne utrzymania peronów

1. Na linii kolejowej nr 250 do obsługi podróżnych służą perony dwukrawędziowe, wyspowe.
2. Ustrój peronu bezpośrednio współpracujący z torem kolejowym składa się z:
  - a) płyt peronowych typu P spoczywających bezpośrednio na ściankach peronowych typu L lub
  - b) systemowych krawędzi peronowych typu BSK.
3. Nominalna wysokość główki szyny do górnej powierzchni płyt peronowych powinna wynosić 960 mm. Wysokość ta może ulegać zmianom ze względu na występowanie łuków pionowych, przechyłki toru lub nieregularności krawędzi peronowej w istniejących peronach.
4. Nominalna odległość krawędzi peronowej do osi toru na prostej powinna wynosić 1670 mm. Wartość ta może ulegać wahaniom ze względu na występowanie przechyłek i łuków poziomych w torach.
5. Wymiar, o którym mowa w ust. 4 nie może być mniejszy niż 1650 mm i w żadnym przypadku utrzymania nawierzchni kolejowej nie można dopuścić do zmniejszenia tego wymiaru.
6. Szczegółowe parametry układu geometrycznego torów w rejonie peronów zawierają protokoły regulacji osi torów z zachowaniem wymagań skrajni budowli.
7. Perony SKM powinny posiadać długość odpowiadającą długości składu pociągów, tj. co najmniej 200 m dla pociągów 8-wagonowych.
8. Perony nie mogą być lokalizowane przy torach o pochyleniach większych niż 6‰, a na przystankach osobowych – o pochyleniach większych jak 10‰.
9. W odległości 1 m od krawędzi peronowej znajduje się strefa zagrożenia o stałej szerokości zapewniająca dostęp do pociągu i bezpieczeństwo podróżnych. Strefę zagrożenia oznacza się (rys. 1):
  - a) ostrzegawczym pasem dotykowym o stałej szerokości nie mniejszej niż 40 cm i nie większej niż 60 cm,

b) ostrzegawczą linią wizualną o stałej szerokości nie mniejszej niż 10 cm i nie większej niż 20 cm w kolorze żółtym lub innym kontrastującym z kolorem posadki-umiejscowioną na powierzchni strefy zagrożenia przy jej granicy z ostrzegawczym pasem dotykowym.



Rys.1. Strefa zagrożenia na peronie.

10. Nawierzchnia peronowa powinna mieć właściwości przeciwpoślizgowe, również w warunkach zawilgocenia oraz powinna być ułożona ~~spadkiem~~ ze spadkiem poprzecznym 1-3 %.
11. Krawędź peronowa powinna mieć równą powierzchnię, uniemożliwiającą przypadkowe potknięcie się podróżnych.
12. Wartość spadku w strefie zagrożenia nie może przekraczać 1 %. W przypadku pogorszenia niniejszego wymogu, należy krawędź wyregulować.
13. W okresie pogotowia zimowego należy stosować się również do postanowień SKM r-17 „Instrukcja o zapewnieniu sprawności infrastruktury kolejowej w zimie w PKP



Szybka Kolej Miejska w Trójmieście” odnośnie utrzymania krawędzi peronowych.

14. Dopuszczalne odchyłki montażu krawędzi peronowych zawierają instrukcje producenta danego typu krawędzi.

## ROZDZIAŁ VI

### Diagnostyka nawierzchni

#### § 23

#### 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) dopuszczalne obciążenie przewozami,
  - 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 tp..),
  - 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 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 i objazdy (również wózkami motorowymi),

- 2) badania techniczne (przeglądy) polegające na pomiarze specjalistycznym sprzętem parametrów układu geometrycznego toru oraz elementów jego konstrukcji,
- 3) pomiary i badania jezdnym i samojezdnym specjalistycznym sprzętem i urządzeniami pomiarowymi, w tym przede wszystkim drezynami i wagonami pomiarowymi.
6. Badania diagnostyczne mogą być wykonywane przez uprawnionych pracowników bądź zlecane specjalistycznym jednostkom naukowo-badawczym lub innym jednostkom posiadającym udokumentowane doświadczenie w zakresie diagnostyki nawierzchni kolejowej zatrudniających personel posiadający odpowiednie uprawnienia budowlane.
7. Interpretacja i ocena uzyskanych wyników pomiarów i badań należy do Wydziału Infrastruktury lub firmy wykonującej badania. Odpowiedzialność za wdrożenie i kontrolę ewentualnych działań naprawczych ponosi Naczelnik Sekcji Infrastruktury. Naczelnik Sekcji Infrastruktury ma prawo oraz obowiązek żądać od Wydziału Infrastruktury niezwłocznego zorganizowania funduszy oraz zaplecza pracowniczego w celu usunięcia nieprawidłowości zagrażających bezpieczeństwu ruchu lub postępować jak w ust. 9.
8. W przypadku wystąpienia stanu zagrożenia bezpieczeństwa ruchu, pracownik, który stwierdził ten stan, obowiązany jest bezzwłocznie powiadomić najbliższy posterunek prowadzenia ruchu kolejowego oraz powziąć wszelkie dostępne środki w celu uniknięcia bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa w ruchu pociągów. Pracownik który zauważył nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu ruchu nie może ponosić konsekwencji personalnych za ewentualne skutki swoich decyzji, np. opóźnienia pociągów bądź całkowite wstrzymanie ruchu na danym odcinku linii kolejowej.
9. W przypadku, gdy nie jest możliwe dokonanie wymiany elementów nawierzchni zakwalifikowanych do usunięcia z uwagi na stan techniczny dopuszcza się odstąpić od parametrów eksploatacyjnych linii wprowadzając ograniczenia prędkości lub rodzajów pojazdów kolejowych.
10. Naczelnik Sekcji Infrastruktury:
  - 1) organizuje i zapewnia warunki do terminowego przeprowadzania badań diagnostycznych,
  - 2) określa rodzaj i zakres doraźnych badań uzupełniających w porozumieniu

- z diagnostą ds. nawierzchni i podtorza oraz Zespołem Kontrolerów i Instruktorów Pionu Infrastruktury,
- 3) na podstawie wniosków, ocen i analiz wyników pomiarów i badań, podejmuje decyzje eksploatacyjne i utrzymaniowe.
11. Rodzaj, zakres i częstotliwość badań diagnostycznych przy utrzymaniu i eksploatacji linii kolejowej określają odrębne instrukcje i warunki techniczne obowiązujące u Zarządcy.
12. Występujące usterki i wady w postaci ubytków, zanieczyszczeń lub deformacji konstrukcji należy oceniać pod względem bezpieczeństwa w ruchu kolejowym oraz ekonomii użytkowania.

## **§ 24**

### **Pomiary i ocena stanu toru**

1. Stan toru oceniany jest na podstawie badań określonych zgodnie z postanowieniami SKMd-14 „Instrukcji o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.” oraz niniejszych Warunków Technicznych.
2. Stwierdzone podczas pomiarów i badań usterki mające wpływ na spokojność jazdy pociągów powinny być usunięte niezwłocznie, lecz nie później niż 24 godziny od wykrycia usterki. W przypadku braku możliwości usunięcia usterki w ciągu 24 godzin, należy wprowadzić doraźne lub stałe ograniczenie eksploatacyjne.
3. Podczas analizy układu geometrycznego toru należy zwrócić uwagę na stopień wyeksploatowania poszczególnych elementów nawierzchni (np. zużycie boczne szyn).
4. Do oceny nierówności układu geometrycznego toru przyjmuje się wartości z Załącznika nr 1 lub 1A Instrukcji SKM d-14.
5. Wyniki pomiarów mieszczące się w granicach odchyłek dopuszczalnych zapewniają spokojność jazdy pociągów. Nieusunięcie usterek przekraczających odchyłki dla zapewnienia spokojności jazdy pociągów może spowodować wystąpienie wartości granicznych (krytycznych) w eksploatacji toru, których przekroczenie może spowodować zagrożenie bezpieczeństwa ruchu pociągu., tj:

Tablica nr 1

Parametr	Graniczne odchyłki [mm]
poszerzenie toru	35
zwężenie toru	10
*** wichrowatość na bazie 5 m	35

\*\*\* Jeżeli promień łuku poziomego wynosi  $R < 420$  m oraz przechyłka w tym łuku jest większa od wartości wynikającej ze wzoru:

$$h > (R - 100) / 2$$

Gdzie:

h- istniejąca wartość przechyłki [mm]

R- promień łuku poziomego [m]

to wartość wichrowatości toru mierzoną na bazie 5 m należy zmniejszyć do wartości mm.

6. Dla ustalania dopuszczalnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych na określonych odcinkach eksploatowanego toru, można posługiwać się eksperckimi programami komputerowymi.

## § 25

### 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 (przeглядów). Wyniki przeglądów i badań elementów nawierzchni należy odnotowywać w dokumentacji stanu technicznego nawierzchni zgodnie z postanowieniami Instrukcji SKM d-14.
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.
3. Kryteriami przydatności eksploatacyjnej szyn są:

- 1) wartość zużycia pionowego i bocznego lub kąt pochylenia zużytej powierzchni bocznej szyny (wartości określono w tabelicy nr 1 Załącznika 13),
  - 2) przeniesione obciążenie (wartości określono w tabelicy nr 2 Załącznika nr 13).
4. Osiągnięcie przez szyny leżące w torach wartości granicznych podanych w Załączniku nr 13 tablica nr 1 i 2, powinno spowodować niezwłoczne usunięcie ich z toru lub wprowadzenie stałych ograniczeń eksploatacyjnych.
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 nr 13, z określeniem stanu podkładów:
- 1) o zużyciu małym,
  - 2) o zużyciu przeciętnym,
  - 3) o zużyciu dużym,
  - 4) o zużyciu bardzo dużym.
7. Do usunięcia z toru kwalifikują się podkłady:
- 1) o zużyciu bardzo dużym,
  - 2) podkłady betonowe, w których stwierdzono występowanie wad podanych w Załączniku nr 13 tablica nr 5.
8. Badania diagnostyczne złączy 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 łubek.
9. Złączki posiadające uszkodzenia lub rodzaj zużycia podany w Załączniku nr 13, powinny być usunięte z toru przy najbliższej konserwacji lub naprawie.
10. Na podstawie wyników badań określa się stan złączy na odcinku toru jak:
- 1) dobry - gdy liczba złączy brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 5% na odcinku jednorodnym,
  - 2) dostateczny - gdy liczba złączy brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 30% na odcinku jednorodnym ,
  - 3) zły - gdy liczba złączy brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany przekracza 30% na odcinku jednorodnym.

11. Osiągnięcie złego stanu złązek powinno spowodować wprowadzenie ograniczeń eksploatacyjnych oraz wzmożoną obserwację podczas obchodów normalnych torów.
12. Zagięte wkręty kolejowe, które nie wystają z podkładów traktuje się, jako spełniające wymogi wytrzymałościowe.
13. 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 wychlapów,
  - 7) ocenę stopnia zanieczyszczenia podsypki.
14. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań, zgodnie z kryteriami określonymi w Załączniku nr 13 podsypkę kwalifikuje do stanu:
  - 1) dobrego,
  - 2) przeciętnego,
  - 3) złego,
  - 4) bardzo złego.
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. Podsypka zakwalifikowana do stanu złego i bardzo złego powinna być oczyszczona mechanicznymi oczyszczarkami torowymi.
17. Sposób określania stanu nawierzchni kolejowej przedstawiono w Załączniku nr 13.
18. W przypadku, gdy stan jakiegokolwiek składnika nawierzchni kolejowej lub zespołu składników kwalifikuje je do wymiany, można eksploatować dany odcinek z ograniczeniami eksploatacyjnymi do czasu wykonania naprawy.

## **§ 26**

### **Diagnostyka toru bezстыkowego**

1. Diagnostyka toru bezстыkowego, poza badaniami diagnostycznymi obejmuje

weryfikację temperatury neutralnej toków szynowych.

2. Weryfikacji temperatury neutralnej należy dokonywać co najmniej raz w roku przed okresem występowania podwyższonych temperatur, tj. gdy temperatura szyn zawiera się w przedziale 15°C-30°C. Metody weryfikacji temperatury neutralnej dopuszczone do stosowania przez Zarządcę podane są w Załączniku nr 7.

## **§ 27**

### **Diagnostyka rozjazdów**

1. Szczegółowe wytyczne diagnostyki rozjazdów i skrzyżowań torów zawiera „Instrukcja o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o. SKM d-4”2.
2. Diagnostykę urządzeń współpracujących z rozjazdami (w zakresie srk) reguluje „Instrukcja diagnostyki technicznej i kontroli okresowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym SKM e-7 E-14)”.
3. Diagnostyką urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów reguluje „Instrukcja eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów let-1”.

## **§ 28**

### **Diagnostyka przejazdów kolejowo- drogowych**

1. Badania diagnostyczne przeprowadzane w rejonie przejazdów kolejowo drogowych w tym przejść dla pieszych kat. E obejmują sprawdzenie:
  - 1) stanu nawierzchni kolejowej i drogowej, stanu chodników na przejściach dla pieszych i ścieżek rowerowych oraz spadków drogi,
  - 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 widoczności czoła pociągu z drogi i przejazdu z drogi,
  - 8) wygradzenia przejazdu.
2. Badania, o których mowa w ust. 1 należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz w roku przy udziale komisji.



## § 29

### Odbiory robót nawierzchniowych

1. W ramach drobnych napraw utrzymania nawierzchni kolejowej - roboty są odbierane przez toromistrza. Dopuszczenie toru do ruchu następuje wpisem do Dziennika D-831 i Książki E-1758 (jeśli roboty dotyczą urządzeń SRK). W niektórych przypadkach utrzymania nawierzchni, oprócz odbioru toromistrzowskiego wymagany jest odbiór przez inne uprawnione osoby, m.in. podczas wykonywania spoin termitowych lub styków klejono- sprężonych, a dokładne zasady odbioru zawierają odrębne instrukcje.
2. Toromistrz odbierając wykonane roboty ma obowiązek dokładnego sprawdzenia jakości ich wykonania. Wszelkie wyniki pomiarów sprawdzających muszą mieścić się w dopuszczalnych odchyłkach. W zależności, jakiego elementu nawierzchni dotyczyła naprawa należy:
  - 1) wykonać pomiar nierówności układu geometrycznego toru (rozjazdu, skrzyżowania) toromierzem mikroprocesorowym (dopuszcza się pomiar toromierzem ręcznym),
  - 2) dokonać pomiaru rozstawu podkładów,
  - 3) dokonać pomiaru obsypania toru podsypką tłuczniową,
  - 4) sprawdzić wizualnie stopień zagęszczenia podsypki i podbicia podkładów pod przejeżdżającym taborem,
  - 5) sprawdzić czy są zachowane wymogi skrajni budowli,
  - f) sprawdzić jakość połączonych szyn, złączy, podkładów, kruszywa,
  - 6) sprawdzić stan żłobków na przejeździe kolejowo-drogowym, położenie płyt względem osi toru, czy płyty są stabilnie ułożone (czy nie klawiszują),
  - 7) jeśli roboty wykonywane były z naruszeniem projektowanego położenia osi toru- dokonać pomiaru toru względem znaków regulacji osi toru w planie i profilu ,
  - 8) zamontować zdemontowane na czas robót wskaźniki lub w miarę potrzeb i sytuacji- zapewnić ustawienie nowych wskaźników (w tym znaków drogowych),
  - 9) jeśli roboty wykonywane były przy urządzeniach SRK- sprawdzić stan tych urządzeń oraz połączeń kablowych,
  - 10) jeśli roboty wykonywane były przy elementach sieci trakcyjnej- zapewnić przymocowanie łączników szynowych trakcyjnych i linek powrotu prądu trakcyjnego do szyn w przepisowy sposób,

11) jeśli roboty były prowadzone przy elementach zamknięć nastawczych w rozjazdach- sprawdzić prawidłowość ich działania w obecności automatyka SRK.

12) dokonać pomiarów części składowych rozjazdów (skrzyżowania) na zasadach podanych w Instrukcji SKM d-4 o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o..

3. W przypadku niemożności zakończenia robót w planowanym czasie zamknięcia torowego, roboty należy przerwać i powiadomić o tym dyżurnego ruchu najbliższego posterunku lub dyspozytora przedsiębiorstwa. Nie dopuszcza się pozostawiania toru i otwarcia do ruchu nie poddając sprawdzeniu elementów jak w ust. 2, bez względu na klasę torów lub rozkładową prędkość pociągów.

4. W przypadku, gdy zakres robót utrzymaniowych przekracza kompetencje odbioru toromistrzowskiego lub roboty wykonywane są w ramach remontu, przebudowy lub budowy zgodnie z Prawem budowlanym i wykonywane są przez firmy zewnętrzne, roboty odbierane są według:

- a) wymogów niniejszych Warunków technicznych,
- b) odrębnych instrukcji obowiązujących u Zarządcy wskazanych w umowie,
- c) wymogów projektu budowlanego,
- d) specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)
- e) warunkach technicznych wykonania i odbioru,
- f) zasad zawartych w umowie.

5. W przypadku określonym w ust. 4. lit. a firmę zewnętrzną obowiązują wszelkie wymagania, z wyjątkiem odchyłek dopuszczalnych geometrii oraz nierówności układu geometrycznego torów, które zawarte zostaną w STWiORB lub innym dokumencie wskazanym w umowie.

## ROZDZIAŁ VII

### Warunki utrzymania toru bezstykowego

#### § 30

#### Warunki bezpiecznej eksploatacji toru stykowego

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 przytwierdzenia i zgrzewania (spawania) nie został przekroczony zakres temperatur od + 15°C do +30°C, a wszystkie czynności wykonywane były równolegle w obu tokach szynowych,
  - 3) szerokość pryzmy podsypki niezależnie od kategorii linii jest nie mniejsza niż 0,40 m licząc od czoła podkładów; podsypka jest zagęszczona maszynowo w okienkach i od czoła, a w przypadku braku takiej możliwości - wykonana nadsypka (warunkowo),
  - 4) tor lub szyny nie wykazują objawów pełzania,
  - 5) szyny nie wykazują zużycia większych niż dopuszczalne,
  - 6) podsypka jest co najmniej w stanie dobrym,
  - 7) stan przytwierdzeń określony został jako co najmniej dobry,
  - 8) podkłady wykazują zużycie małe lub przeciętne,
  - 9) roboty torowe naruszające stateczność toru wykonywano w temperaturach niższych od dopuszczalnej dla danego rodzaju robót zgodnie z § 44,
  - 10) ostateczną naprawę pęknięć szyn toru bezstykowego wykonywano w temperaturze neutralnej toku nie pękniętego.
  - 11) nie przekroczono odchyłek dopuszczalnych określonych w Instrukcji SKM d-14 załącznik 1 lub 1A.
2. W torach Bezstykowych. w których nie są zachowane podane wyżej warunki, należy przed okresem wysokich temperatur tor doprowadzić 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 bezстыkowego. Dokumentacja toru bezстыkowego obejmuje:

- 1) metrykę toru bezстыkowego,
- 2) dokumentację pomiarów pełzania szyn, tj.:
  - a) dziennik pomiaru przemieszczeń szyn na punktach stałych,
  - b) wykres pełzania toków szynowych toru stykowego,
- 3) analizę warunków termicznych toru bezстыkowego, tj. arkusz analizy termicznej toru bezстыkowego.

## **§ 31**

### **Metryka toru bezстыkowego**

1. Każdy tor bezстыkowy musi mieć swoją metrykę, w której, obok danych o konstrukcji nawierzchni, terminie i warunkach budowy, odnotowane są temperatury, w jakich następowało przytwierdzenie szyn długich do podkładów oraz łączenie szyn długich.
2. Metryka toru bezстыkowego 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 bezстыkowego obejmujące datę, temperaturę przytwierdzenia i zgrzewania szyn,
  - 2) druga grupa obejmuje dane o pęknięciach szyn oraz przeprowadzonych naprawach toru.
3. Metrykę zakłada się dla całego odcinka toru tj. od styku do styku, po zakończeniu wszystkich robót związanych z montażem toru bezстыkowego, tj. po przytwierdzenia szyn do podkładów, obsypaniu torów tłuczniem i wyregulowaniu niwelety toru w planie i profilu. Notatki z pomiarów temperatury przytwierdzenia poszczególnych ogniw toru bezстыkowego 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 przytwierdzenia szyny – na początku każdej nowej szyny długiej, w jej połowie i na końcu. Przy zauważalnych wahaniach temperatury w trakcie przytwierdzenia szyny długiej należy zwiększyć liczbę pomiarów temperatury. W przypadku zgrzewania (lub spawania) szyn długich innego dnia lub w innych warunkach termicznych, należy przyjąć, że:
  - 1) wartość temperatury neutralnej w miejscu zgrzeiny jest równa temperaturze w jakiej dokonano zgrzania (spawania),
  - 2) odcinek zmiany temperatury przytwierdzenia wynosi po ok. 50 - 70 m z obu stron zgrzeiny (spoiny).
4. Zarejestrowane temperatury przytwierdzeń szyn oraz temperatury zgrzewania szyn długich będą wartością temperatury neutralnej do czasu wystąpienia pełzania szyn lub toru.

## **§ 32**

### **Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie**

1. W strefie centralnej toru bezстыkowego 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) oddziaływania kół pociągów.
2. Miejsca, w których pojawić się może pełzanie szyny lub całego 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 bezстыkowy, 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, przed i za tunelami 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.
  - 7) w miejscach nierównomiernie oświetlonych promieniami słonecznymi w ciągu dnia, gdzie mogą pojawić się mimośrodowe stany naprężeń w szynach.
3. Szczegółową lokalizację odcinków, na których spodziewać się można pełzania szyn, ustala diagnosta, biorąc głównie pod uwagę zachowanie się toru w latach poprzedzających ułożenie toru bezстыkowego 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 bezстыkowego wzdłuż jego osi.
  4. Na pozostałych odcinkach toru bezстыkowego punkty stałe należy zakładać w odległościach co  $200 \pm 50\text{m}$ , zależnie od możliwości wykorzystania obiektów (zwłaszcza słupów trakcyjnych) jako punktów stałych.

### **§ 33**

#### **Sprawdzanie stateczności toru bezстыkowego**

1. Tor bezстыkowy, w którym na odcinkach toru występuje temperatura neutralna mniejsza od  $+5^{\circ}\text{C}$ , stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu pociągów z uwagi na możliwość wyboczenia toru w okresie podwyższonych temperatur. Temperatura neutralna wyższa od  $+40^{\circ}\text{C}$  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  $15^{\circ}\text{C}$ , lecz mniejszych niż  $30^{\circ}\text{C}$  (mierzonych w szynie).
2. Dla sprawdzenia stabilności temperatury neutralnej stosuje się następujące metody:
  - 1) punktów stałych,
  - 2) pomiarów bezpośrednich,
  - 3) wizualną,
  - 4) inne, dopuszczone do stosowania przez Zarządcę
3. Wyboru metody dostosowanej do warunków eksploatacyjnych oraz klasy toru,

dokonuje Naczelnik Sekcji Infrastruktury. Decyzja o wyborze metody powinna być podjęta przed montażem nowego toru bezстыkowego. 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 diagnosta który na podstawie przeprowadzonych pomiarów, dokonuje odpowiednich zmian w arkuszu analizy termicznej toru bezстыkowego.
5. Na podstawie uaktualnionej temperatury neutralnej, diagnosta określa i przekazuje:
  - 1) zakres bezpiecznych warunków termicznych toru bezстыkowego tj. ustalenie przy jakich temperaturach szyny:
    - a) można dopuścić ruch pociągów z prędkościami rozkładowymi,
    - b) należy wprowadzić dodatkowe obserwacje odcinków toru bezстыkowego,
    - 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 temperatur neutralnych (od  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ),
  - 2) różnica stwierdzonej wartości temperatur neutralnych w sąsiednich tokach szynowych w przekroju poprzecznym toru przekracza  $5^{\circ}\text{C}$ , a dobrych warunkach utrzymania  $10^{\circ}\text{C}$ ,
  - 3) na eksploatowanym odcinku toru stwierdzone wartości temperatury neutralnej różniące się więcej niż o  $10^{\circ}\text{C}$ ,
  - 4) przy ustalaniu temperatury neutralnej stwierdzono na tych samych odcinkach różnice pomiędzy kolejnymi rocznymi ustaleniami większe niż:
    - a)  $15^{\circ}\text{C}$  przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
    - b)  $10^{\circ}\text{C}$  przy przeciętnym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
    - c)  $7^{\circ}\text{C}$  w pozostałych stanach podsypki lub przy brakach w jej oprofilowaniu.
7. Przy wykonywaniu regulacji sił podłużnych należy przestrzegać zasad podanych w niniejszych Warunków technicznych.
8. Termin przeprowadzenia analizy powinien umożliwić wykonanie określonych robót przed okresem występowania temperatur powyżej zakresu od  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Wzór druku, na jakim dokonuje się analizy termicznej toru, wraz z przykładem jej wykonania, zawiera załącznik 7.



## ROZDZIAŁ VIII

### Warunki wykonywania robót torowych

#### § 34

#### 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 będących pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót.
3. Do konserwacji toru zalicza się następujące roboty:
  - 1) wymiana uszkodzonych złączy,
  - 2) dokręcanie śrub i wkrętów,
  - 3) poprawianie szerokości toru,
  - 4) podbijanie pojedynczych podkładów,
  - 5) niszczenie i usuwanie roślinności i chwastów,
  - 6) uzuniwanie 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) uzuniwanie podsypki.
5. Poza robotami wymienionymi w ust. 3 i 4, do robót konserwacyjnych zalicza się:
  - 1) koszenie skarp i karczowanie drzew oraz krzewów,
  - 2) czyszczenie rowów odwadniających,
  - 3) konserwację znaków drogowych i wskaźników.
6. Podczas wykonywania robót konserwacyjnych należy przestrzegać następujących

warunków:

- 1) zachowania bezpieczeństwa i ciągłości ruchu pociągów,
- 2) właściwego zabezpieczenia i oznakowania miejsca robót,
- 3) przestrzegania przepisów bhp i ochrony środowiska,
- 4) poprawnego wykonywania prac pod względem technicznym i technologicznym.

## **§ 35**

### **Roboty utrzymania nawierzchni**

1. Roboty utrzymania nawierzchni, których nie zalicza się do konserwacji są naprawami i dzielą się na:
  - 1) naprawę bieżącą obejmującą roboty mające na celu utrzymanie sprawności technicznej i zapobieganie degradacji nawierzchni, takich jak:
    - a) regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej / pionowej,
    - b) wymiana pojedynczych elementów nawierzchni do 30% ogólnej liczby elementów na odcinku zakwalifikowanym do naprawy bieżącej,
    - c) naprawa ostateczna pękniętej szyny,
    - d) regeneracja elementów stalowych nawierzchni,
    - e) wymiana części rozjazdowych,
    - f) regulacja naprężeń w torze bezстыkowym,
    - g) szlifowanie szyn,
    - h) nasuwanie szyn odpełzłych i regulacja luzów,
    - i) oczyszczanie i uzupełnianie podsypki,
    - j) profilowanie ław torowiska
  - 2) naprawa główna obejmująca roboty mające na celu przywrócenie sprawności technicznej nawierzchni określonej par-metrami techniczno - eksploatacyjnymi, poprzez:
    - a) ciągłą wymianę szyn,
    - b) ciągłą wymianę podkładów,
    - c) ciągłe oczyszczanie podsypki z jej uzupełnieniem i zagęszczeniem,
    - d) wymianę rozjazdu,
  - 3) naprawa awaryjna, której celem jest usuwanie skutków klęsk żywiołowych, awarii nawierzchni lub katastrof kolejowych i jak najszybsze przywrócenie przejezdności linii z określonymi parametrami eksploatacyjnymi.

2. Naprawy główne powinny być prowadzone w oparciu o sporządzoną dokumentację.

## § 36

### Zabezpieczenie pękniętej szyny

1. Zabezpieczenia pękniętej lub uszkodzonej szyny dokonuje się poprzez wykonanie:
  - 1) naprawy natychmiastowej - zapewniającej możliwość przejazdu pociągu,
  - 2) naprawy prowizorycznej - zapewniającej bezpieczne prowadzenie ruchu pociągów do czasu naprawy ostatecznej,
  - 3) naprawy ostatecznej.
2. Sposoby zabezpieczenia pękniętych lub uszkodzonych szyn w torze klasycznym i bezстыkowym, zależnie od rodzaj zaistniałego uszkodzenia, przedstawiono w Załączniku nr 14.
3. Przy zabezpieczaniu pękniętej lub uszkodzonej szyny w torze bezстыkowym, wymagane jest zarejestrowanie wielkości powstałego luzu i temperatury w szynie oraz dokręcenie śrub stopowych z pozostawieniem 1 mm luzu między zwojami pierścieni sprężystych (po 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 nie mniejszych niż 6 m, które powinny posiadać:
  - 1) zużycie zbliżone do zużycia szyn leżących w torze z dopuszczalną różnicą 1 mm,
  - 2) obustronnie wywiercone mechanicznie otwory na założenie łubków (w torach bezстыkowych powinny być stosowane wyłącznie łubki sześciotworowe).
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 torach zelektryfikowanych, dla zachowania ciągłości obwodu prądu powrotnego, należy założyć linki obejściowe wstawki szynowej.
6. W przypadku odłączenia od szyn na czas robót przewodów sieci powrotnej, należy

przed zakończeniem robót zapewnić ich ponowne przyłączenie.

7. Złącze klasyczne łubkowe należy wyposażyć w linki trakcyjne wkręcane (wciskane) w oś obojętną szyny lub spawane tylko i wyłącznie do zewnętrznej powierzchni główki szyny, w sposób zapewniający bezkolizyjną pracę maszyn torowych. Dopuszcza się również stosowanie trakcyjnych łączników podłużnych typu PP, złącze takie należy oznaczyć żółtym pasem o szerokości ok. 5 cm na szyjce szyny po obu stronach złącza. .
8. Jeżeli przyczyną pęknięcia szyn było niewłaściwe zagęszczenie podsypki tłuczniowej lub puste miejsca pod podkładami, należy podbić osłabione miejsca.
9. Zabezpieczenie pękniętych lub uszkodzonych szyn wg sposobów podanych w Załączniku nr 14, należy traktować jako doraźne. Należy dążyć do jak najszybszego przeprowadzenia naprawy ostatecznej. Do czasu naprawy ostatecznej miejsce pęknięcia powinno być objęte specjalnym nadzorem poprzez wpis do książki D803.

## **§ 37**

### **Wymiana złączek**

1. Złączki brakujące oraz złączki, których stwierdzony stan kwalifikuje do usunięcia z toru, należy uzupełnić lub wymienić. .
2. Wymiana łubek 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 łubek nie należy rozkręcać i zdejmować ich jednocześnie w złączach przeciwległych lub złączach sąsiednich tego samego toku.
3. Przy wymianie śrub łubkowych i pierścieni, można w jednym złączu wyjmować jednocześnie nie więcej niż po dwie śruby (dwie zewnętrzne lub dwie wewnętrzne).
4. Przed zakończeniem dziennej pracy, łubki muszą być skręcone wszystkimi śrubami.
5. 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 tzw. sposobem mijankowym. Codziennie, przed zakończeniem robót, wszystkie wkręty oraz śruby stopowe powinny być założone i dokręcone.
6. Wkręty, śruby stopowe, łapki i pierścienie mogą być wymieniane jednocześnie na nie więcej niż trzech sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.

7. W przypadku zniszczenia przekładek pod szyną lub ich przesunięcia, należy wykonać wymianę lub poprawienie ich położenia. Roboty te należy łączyć z wymianą śrub stopowych, łapek oraz zużytych lub uszkodzonych pierścieni.
8. W przypadku złamania, urwania wkrętu lub kotwy w podkładzie betonowym, podkład należy wymienić. Wkręty zagięte na końcach i stykające się z podkładką należy traktować jako spełniające wymogi wytrzymałościowe.
9. Łapki sprężyste, wkładki izolacyjne i przekładki w przytwierdzeniach sprężystych mogą być wymieniane jednocześnie na dwóch sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.
10. Przy wymianie wkrętów, śrub stopowych i łubkowych oraz łubek, elementy te należy oczyścić i zakonserwować.

### **§ 38**

#### **Dokręcanie śrub i wkrętów**

1. Poluzowane śruby stopowe, łubkowe i wkręty należy dokręcać za pomocą zakrętarek lub kluczy. Typ zakrętarek 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 pracą maszyn wysokowydajnych (w miarę potrzeb),
  - 2) przy naprawach bieżących toru,
  - 3) w torach bezstykowych - co najmniej raz w roku przed okresem wysokich temperatur (powyżej +30°C w szynie).
4. Zakres robót powinien być określony na podstawie dokonanego przeglądu.

## § 39

### Regulacja szerokości toru

1. Przed robotami regulacji szerokości toru należy ustalić przyczynę przekroczenia dopuszczalnej odchyłki w szerokości toru:
  - 1) jeżeli przyczyną jest rozplaszczanie główki połączone ze spływem stali, poprawę szerokości uzyskuje się przez usunięcie spływów szlifierkami,
  - 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 giętarek.
2. W pozostałych przypadkach konieczna jest zmiana miejsca przytwierdzenia podkładki lub szyny do podkładu z zabezpieczeniem pozostałych otworów dyblami z drewna lub tworzywa sztucznego w celu ochrony przed wewnętrzną degradacją podkładu/ podrozdźnicy.
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(S49),S42
  - 2) nie więcej niż pięciu podkładach w torze z szynami 60E1(UIC60),
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. Przed zakończeniem dziennej roboty, szyny powinny być przymocowane do podkładów wszystkimi złączkami.

## § 40

### 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 do rodzimego materiału i smarowane w miarę potrzeb, z częstotliwością zależną od warunków miejscowych i atmosferycznych, w porze zimowej smarami mrozoodpornymi.
4. Należy używać smarów biodegradowalnych, spełniających wymagania ochrony środowiska. Ponadto należy przestrzegać warunków konserwacji zawartych w dokumentacji techniczno- ruchowej rozjazdu sporządzonej przez producenta (DTR) w celu uniknięcia ewentualnych problemów z reklamacją części trących.
5. W celu zmniejszenia bocznego zażycia 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.
6. 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 wytryskający smar był rozprowadzany obrzeżem koła na części kołowej łuku.
7. Niedopuszczalne jest smarowanie szyn na pochyleniach, w miejscach gdzie stosowane jest piaskowanie dla zwiększenia przyczepności kół pojazdów kolejowych.

## **§ 41**

### **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 przyzmy 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 złącza na nowe.
2. Stan utrzymania złącz szynowych izolowanych klasycznych i klejono - sprężonych, powinien być badany w terminach bezpośrednich pomiarów (badań technicznych) torów i rozjazdów.

## **§ 42**

### **Warunki termiczne wykonywania robot w torze bezстыkowym**

1. Ze względu na występowanie w szynach toru bezстыkowego 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 bezстыkowego,
  - 2) kategoria II, którą stanowią roboty naruszające stateczność toru bezстыkowego.
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 [°C],

$t_n$  - temperatura neutralna szyny [°C],

$\Delta t_r$  - dopuszczalny wzrost temperatury szyny w czasie wykonywania robót II kategorii - tablica nr 1.

**Tablica nr 1**

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(UIC60)	10°C	7°C	5°C
49E1(S49), S42	10°C	7°C	5°C
Przy robotach z podnoszeniem i nasuwaniem toru oraz innych pracach (bez oczyszczania podsypki)			
60E1(UIC60)	15°C	10°C	7°C
49E1(S49), S42	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, łukowych i wkrętów,
- 2) pojedyncza wymiana lub uzupełnienie pierścieni sprężystych, śrub stopowych, łapek i wkrętów,
- 3) uzupełnianie, oprofilowanie i zagęszczanie podsypki w okienkach i od czoł podkładów.

4. W ramach robót II kategorii wykonywane są pozostałe naprawy.

5. Przed przystąpieniem do robót II kategorii należy ustalić:

- 1) najniższą temperaturę neutralną na planowanym odcinku robót - na podstawie metryki toru bezстыkowego,
- 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 czoł 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.

### **§ 43**

#### **Wymiana szyn w torze bezстыkowym**

1. Ciągła wymiana szyn w torze bezстыkowym może być wykonywana przy spełnieniu warunku, że okres eksploatacji podkładów nie był dłuższy od połowy okresu trwałości układanych szyn, ze względu na ekonomikę. Układanie szyn powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi obejmującymi:
  - 1) wymianę uszkodzonych pojedynczych podkładów, a w przypadku wymiany szyn toru klasycznego na bezстыkowy - zamianę podkładów podłączowych na pojedyncze,
  - 2) oczyszczenie podsypki, uzupełnienie przyzmy 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.
3. Aby spowodować, żeby szyny zaczęły zjeżdżać ze składu (maksymalnie po 2 szyny jednocześnie), należy na ich końce założyć specjalne kształtowniki, tzw. chomąta oraz spowodować ich zablokowanie. Na chomąta zakłada się liny, krzyżując je ze sobą, a pozostałe ich końce przytwierdza się w miejscu styku szyny z podkładem. Należy pamiętać o użyciu lin stalowych odpowiedniego przekroju i wytrzymałości w celu uniknięcia ich rozerwania. Nie wolno używać lin wykazujących pęknięcia wiązek stalowych. Nie wolno przytwierdzać lin do lemiesz koparek, słupów trakcyjnych oraz innych obiektów nieprzeznaczonych do tego celu. 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 ani

na składzie. Sygnały jazdy lub zatrzymania składu daje maszyniście wyłącznie pracownik kierujący wyładunkiem.

4. Do czasu wymiany, wyładowane długie szyny należy zabezpieczyć przed nadmiernymi ruchami poprzecznymi i podłużnymi oraz zapewnić wolną przestrzeń pod przejeżdżającym składem (skrajnię budowli).
5. Układając tor bezстыkowy należy przestrzegać, obok warunków konstrukcyjnych następujących warunków technologicznych:
  - 1) roboty przytwierdzenia szyn do podkładów należy wykonywać równocześnie w obu tokach szynowych, tak, aby temperatura obu szyn w trakcie przytwierdzenia była jednakowa (różnica nie może wynieść więcej niż 5°C),
  - 2) nie wolno dopuścić do podjęcia ruchu innych pojazdów niż pociągi robocze 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 naprawy należy wykonywać jako roboty kategorii II przy zachowaniu wymagań określonych w § 42.
6. Przy przytwierdzeniu kolejnych szyn długich, należy rejestrować temperaturę szyny w następujących fazach technologicznych:
  - 1) przy rozpoczynaniu przytwierdzenia szyny,
  - 2) po przytwierdzeniu połowy szyny,
  - 3) w końcowej fazie przytwierdzenia szyny.

W przypadku wystąpienia w trakcie układania szyn toru bezстыkowego zmiany temperatury wykraczającej poza zakres od +15°C do +30°C, dopuszcza się kontynuowanie przytwierdzenia szyn długich do podkładów pod warunkiem późniejszego dokonania regulacji sił podłużnych w terminie określonym przez Naczelnika Sekcji Infrastruktury.
7. W przypadku, gdy zgrzewanie (spawanie) kolejnych szyn nie odbywa się bezpośrednio w trakcie przytwierdzenia szyn, lecz w innym dniu, należy zarejestrować temperaturę szyny w czasie zgrzewania (spawania). Temperatury te należy wpisać do metryki toru bezстыkowego bezpośrednio po każdym zakończonym dniu układki toru.
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.

## § 44

### Regulacja sił podłużnych w torze bezстыkowym

1. Regulacja sił podłużnych w szynach toru bezстыkowego ma na celu uzyskanie w obu tokach strefy centralnej takich stanów naprężeń, odpowiadających wartości temperatur w przedziale  $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ .
2. Wyróżnia się metody regulacji naprężeń:
  - a) swobodną, w której zakres temperatur określony w ust.1 można osiągnąć korzystając z dogodnych warunków atmosferycznych, wykorzystując fakt rozszerzalności (lub kurczliwości) termicznej stali szynowej,
  - b) wymuszoną, w której stan naprężeń w szynach uzyskuje się przy użyciu naprężaczy, bez względu na warunki atmosferyczne.
3. W torach Zarządcy dopuszcza się regulację naprężeń sposobem swobodnym oraz wymuszonym:
  - a) z jednostronnym naciągiem szyn,
  - b) z obustronnym naciągiem szyn.
4. Nie dopuszcza się metody wymuszonej regulacji naprężeń przy użyciu podgrzewaczy do szyn ze względu na niedoskonałość tej metody (brak szczególnie opracowanej technologii i co z tym związane- kontroli nad wyzwalanymi naprężeniami w szynach).
5. Metody wymuszonej regulacji naprężeń wymagają opracowania technologii oraz ich akceptacji przez Naczelnika Sekcji Infrastruktury lub Kontrolera ds. Drogowych.
6. Przed przystąpieniem do regulacji sił podłużnych należy, na podstawie analizy temperatur neutralnych zarejestrowanych w metryce toru bezстыkowego, określić długość odcinka regulacji i cel regulacji, którym może być:
  - 1) wyrównanie wartości temperatur neutralnych na określonej długości odcinka toru bezстыkowego,
  - 2) obniżenie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezстыkowego,
  - 3) podniesienie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezстыkowego.
7. 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(UIC60) - ok. 20 m,
    - b) w szynach 49E1(S49) – ok. 15 m,
  - 5) wzmocnienie wyzwolenia naprężeń w szynach poprzez cykliczne uderzanie w główkę szyny młotem lub innym przeznaczonym do tego celu przedmiotem z gumową końcówką,
  - 6) w przypadku stosowania naprężaczy do szyn - założenie naprężaczy oraz nadanie siły naciągu szyn zgodnie z wykonanymi obliczeniami (z założeniem wykonania luzu spawalniczego),
  - 7) w przypadku stosowania swobodnego rozprężania, w zależności od tego, czy szyny uległy:
    - a) skróceniu i brak wymaganego luzu na spoinę termitową lub nie można wykonać zgrzeiny, należy przygotować nieotworowaną wstawkę szynową długości min. 6 m, wykonać spoinę z jej jednej strony, następnie dociąć drugi odcinek szyny z założeniem pozostawienia luzu mniejszego niż 24 mm, przytwierdzić wstawkę i ostatecznie dociąć luz spawalniczy (25+- 1cm lub większy w zależności od zastosowanej metody spawania termitowego) w celu wykonania następnej spoiny.
    - b) wydłużeniu - należy szyny przytwierdzić, dociąć na wielkość luzu spawalniczego i wykonać spoinę lub odmierzyć i zostawić na zakładce odcinek szyny o wielkości 40-45 mm w celu wykonania zgrzeiny metodą wstawek („na podnośnik”),
  - 8) przytwierdzenie pozostałego odcinka toru do podkładów,
  - 9) założenie punktów stałych toru bezстыkowego,
  - 10) zaktualizowanie metryk toru bezстыkowego.
8. 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

Naczelnika Sekcji Infrastruktury.

9. Temperaturę przytwierdzenia szyn po regulacji należy wpisać do metryki toru bezстыkowego w miejsce poprzedniej temperatury neutralnej (przytwierdzenia).
10. Nie dopuszcza się regulacji naprężeń na odcinkach bezpośrednio współpracujących z rozjazdami.
11. W przypadku podejrzenia występowania sił ściskających (przy wysokich temperaturach) w szynach zabronione jest rozpoczynanie cięcia szyn od stopki.

## **§ 45**

### **Naprawa ostateczna pękniętej szyny**

1. Naprawa ostateczna pękniętej szyny polega :
  - 1) w torze klasycznym - na wymianie pękniętej szyny na szynę o długości nie mniejszej niż 6 m, nową lub staroużyteczną zgodną ze standardem nawierzchni dla danej klasy toru,
  - 2) w torze bezстыkowym - na przywróceniu ciągłości toków szynowych przez zgrzanie lub wstawanie wstawki szynowej o długości minimalnej 6 m oraz dokonaniu regulacji sił podłużnych w torze bezстыkowym lub torze klasycznym z przęsłami o długości większej niż 120 m (nie dotyczy przypadku, gdy pęknięcie szyny wystąpiło w temperaturach neutralnych).
2. Naprawę pękniętej szyny należy wykonywać według jednego z poniższych wariantów:
  - a) doprowadzenie szyn do stanów naprężeń odpowiadających przeciwnym szynom w danym przekroju wg metryki toków niepękniętych, pod warunkiem że:
    - temperatura szyny toku niepękniętego mieści się w przedziale temperatur neutralnych od +15 do +30°C,
    - naprawa została wykonana w krótkim okresie po pęknięciu szyny lub jej prowizorycznym zabezpieczeniu,
    - różnica temperatur przytwierdzenia toku niepękniętego i naprawianego nie przekracza 5°C ze względu powstawanie mimośrodowego stanu naprężeń,
  - b) dokonanie ostatecznego montażu szyn w toku naprawianym w przedziale temperatur szyn 23°C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ), z jednoczesnym przecięciem toku

nienaprawianego oraz jego rozprężeniem doprowadzając go do stanu temperatur szyn  $23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) w każdym innym przypadku.

3. Bezpośrednio przed przystąpieniem do naprawy ostatecznej pękniętej szyny w torze bezстыkowym, należy odkręcić śruby stopowe (odpiąć łapki sprężyste) na odcinkach po 100 m z każdej strony zabezpieczonego pęknięcia i dokonać wyzwolenia sił podłużnych.
4. Przy naprawie ostatecznej szyn w torze klasycznym należy przestrzegać zachowania wymaganej warunkami termicznymi wartości luzu w stykach.
5. W przypadku ostatecznej naprawy pękniętej szyny w torze klasycznym z przęsłami o długości ponad 120 m, przytwierdzenie szyn do podkładów należy wykonać w temperaturze neutralnej szyn wynoszącej od  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

## **§ 46**

### **Regeneracja elementów stalowych nawierzchni**

1. Regeneracja elementów stalowych ma na celu przedłużenie czasu ich użytkowania poprzez przywrócenie zużyтым lub uszkodzonym elementom ich pierwotnych wymiarów i właściwości. Regeneracja elementów stalowych obejmuje następujące roboty:
  - 1) usuwanie spływów stali szynowej i kształtowników rozjazdowych,
  - 2) szlifowanie szyn i rozjazdów,
  - 3) napawanie szyn i rozjazdów,
  - 4) regenerację styków klejono - sprężonych,
  - 5) regenerację złączy.
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 obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

## § 47

### Wymiana pojedynczej szyny

1. Do pojedynczej wymiany należy używać szyn staroużytecznych zbadanych defektoskopowo, z których usunięto odcinki ze stwierdzonymi wadami lub szyn nowych, tej samej długości i tego samego typu i profilu 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 (w przypadku możliwości obrócenia szyn w przyszłości) nie była większa niż 1 mm.
2. Po zakończeniu robót wymiany, szyny oraz złączki wyjęte z toru należy uprzątnąć z toru, na torach zelektryfikowanych kierownik robót (lub wykonawca) zobowiązany jest doprowadzić do stanu pierwotnego sieć powrotną (uzupełnienie zdemontowanych łączników podłużnych, poprzecznych itp.).

## § 48

### Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacja luzów

1. Zasadniczym warunkiem zapobiegania pełzaniu szyn jest prawidłowe utrzymanie nawierzchni.
2. Na wiaduktach stalowych bez podsypki nie należy stosować opórek przeciwpelznych, natomiast należy zabezpieczyć przed pełzaniem odcinki toru przed i za mostem.
3. Nasuwanie odpełzłych szyn i 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 3 - przesunięcie styków 150 mm, luzy 25 mm,
  - 2) w torach klasy 5 - przesunięcie styków 200 mm, luzy 30 mm.przy tolerancji wymiarów luzów  $\pm 15$  mm od wartości nominalnej.
4. Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacje luzów należy wykonywać w temperaturze neutralnej szyn.
5. Do nasuwania szyn i 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 .

6. W przypadku zamknięcia się luzów w stykach z powodu spływów na końcach szyn, należy usunąć spływy.
7. 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.
8. Luzy robocze, po których dozwolona jest jazda pociągów po uprzednim wypełnieniu wstawkami, nie mogą być większe niż 155 mm.
9. Zdjęcie sygnału D-1 dla przepuszczenia pociągu może nastąpić po zdjęciu urządzeń z szyn, założeniu łubek lub ściskaczy i dokręceniu śrub łubkowych.
10. Przed zakończeniem dziennych robót, tor powinien być doprowadzony do stanu prawidłowego na całej długości. Podkłady przesunięte podczas pełzania szyn należy nasunąć i podbić. Zabronione jest pozostawianie w torze wstawek roboczych po zakończeniu robót oraz łubek przytwierdzonych przy pomocy ściskaczy.

## **§ 49**

### **Wymiana pojedynczych podkładów**

1. Wymianie podlegają pojedyncze podkłady, które wskutek mechanicznego uszkodzenia lub zużycia bardzo dużego nie zapewniają prawidłowego podparcia i przytwierdzenia szyn. W przypadku wystąpienia uszkodzenia podkładów zagrażającego bezpieczeństwu ruchu, wymianę podkładów należy wykonać bezzwłocznie. Przy wymianie podkładów w torze bezstykowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 42.
2. Do pojedynczej wymiany należy używać podkładów nowych lub staroużytecznych o zużyciu małym, typu obowiązującego dla danej klasy toru lub wyższego (pod warunkiem możliwości zachowania jednakowej grubości warstwy tłucznia pod podkładem).
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,

- 2) ręcznie - z ograniczeniem prędkości pociągów do 30 km/h przy zastosowaniu ściąągów śrubowych,
- 3) metodą zmechanizowaną - przy użyciu maszyn do wymiany podkładów przy zamknięciu toru.
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 . Nowo ułożone podkłady należy podbić i dokładnie obsypać podsypką za wyjątkiem ust.8. Wszystkie prace przy wymianie podkładu należy wykonać tak, aby niweleta toru nie uległa zmianie.
5. W przypadku wymiany pojedynczych podkładów metodą zmechanizowaną na dłuższych odcinkach, tor należy podbić podbijarką, jeśli rozkładowa prędkość pociągów jest większa od 30 km/h.
6. Nie dopuszcza się dopuszczania torów głównych do eksploatacji z prędkością rozkładową, w przypadku braku przepisowego obsypania podkładów tłuczniem w polach oraz na czołach podkładów oraz jeśli nie dokonano podbicia podkładów. W takich przypadkach należy wprowadzić ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h.
7. W torach innych niż główne dopuszcza się uzupełnienie podsypki tylko na czołach podkładów o szerokości minimum 40 cm do 3 dni roboczych od czasu wymiany podkładów. W tym okresie należy uzupełnić do przepisowych wartości podsypkę.
8. Przy wymianie podkładów między peronami (w zależności od warunków), należy zdjąć szyny w jednym lub obu tokach i roboty prowadzić na torze zamkniętym.

## **§ 50**

### **Usuwanie nierówności pionowych toru**

1. Roboty przy usuwaniu nierówności toru należy wykonywać przez podniesienie toru i podbicie podkładów. W torze bezстыkowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 42.
2. Na styku nieregulowanego toru i regulowanego należy wykonać odcinki przejściowe niwelety w sposób gwarantujący nieprzekroczenie dopuszczalnych odchyłek

położenia toru (nierówności pionowe, wichrowatość itp.) zgodnie z Załącznikami nr 1 lub 1A instrukcji SKM d-14.

3. Na torach Zarządcy można usuwać nierówności pionowe torów:
  - a) w miejscach występowania złącz klasycznych lub klejono-sprężonych,
  - b) podczas pojedynczej wymiany podkładów lub podrozdnic,
  - c) w miejscach lokalnych obniżen niwelety torów,
  - d) w ramach naprawy prowizorycznej, awaryjnej, przy pomocy ręcznego podbijaka mechanicznego.
4. W przypadkach innych niż określonych w ust. 3 należy podbić tory podbijarką wysokowydajną.
5. Każdorazowo przed zakończeniem robót wszystkie podkłady muszą być podbite, okienka zasypane i uporządkowana podsypka z zasadami podanymi jak w § 49.

## **§ 51**

### **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 znakami regulacji osi toru. W torze bezстыkowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 42.
2. Nasuwanie toru powinno być wykonywane na zamkniętym torze przy użyciu automatycznych podbijarek torowych. Dopuszcza się wykonywanie nasuwania toru do 0,04 m bez wstrzymywania ruchu pociągów przy ograniczeniu prędkości pociągów do 30 km/h z użyciem nasuwarek hydraulicznych.
3. Rozróżnia się trzy zakresy przesunięć toru:
  - 1) do 0,04 m (regulacja),
  - 2) do 0,08 m,
  - 3) powyżej 0,08 m.
4. 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 50 m.
5. 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).

6. Po wykonaniu regulacji toru należy sprawdzić położenie sieci trakcyjnej względem toru, skrajnię budowli do istniejących obiektów, wykonać pomiar szerokości międzytorza oraz parametrów położenia torów zgodnie z załącznikiem nr 1 lub 1A Instrukcji SKM d-14.
7. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości określonych w ust. 6 wprowadzić stosowane ograniczenia eksploatacyjne.
8. Tor reguluje się lub nasuwa do właściwego położenia według jednego z toków:
  - 1) na prostej- toku dowolnego,
  - 2) w łuku- toku zewnętrznego.
9. Nasunięcie toru na łukach i krzywych przejściowych powinno być sprawdzane przez pomiar wartości strzałek.
10. Jeżeli przy nasuwaniu toru uległa zmianie szerokość toru, przekraczając odchyłki dopuszczalne dla danej klasy toru, należy ją poprawić.

## **§ 52**

### **Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki**

1. Podsypkę należy oczyszczać, jeżeli nie zapewnia ona należytego odwodnienia, jednorodnego podparcia podkładów lub jej stan oceniono jako zły.
2. Mechanicznemu oczyszczeniu podlega podsypka tłuczniowa. Zanieczyszczoną podsypkę ze żwiru, pospółki lub kłińca wymienia się na nową.
3. 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, oczyszczenie powinno być wykonane według specjalnego projektu przy pomocy zespołów specjalistycznych maszyn-oczyszczarek i maszyny typu AHM 800 R której zadaniem jest wzmocnienie słabego podtorza kolejowego bez potrzeby demontażu nawierzchni kolejowej.
4. Dopuszcza się wzmocnienie podtorza przy użyciu innych maszyn budowlanych, jednak takie rozwiązanie wymaga zerwania nawierzchni.
5. 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.

6. Oczyszczanie powinno obejmować pełną pryzmę podsypki. Łącznie z oczyszczeniem podsypki należy wykonać ścięcie i wyprofilowanie ław torowiska.
7. 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 i traktowane jako odpad.
8. Po oczyszczeniu, brakującą podsypkę należy uzupełnić do przepisowych wymiarów. Nowa podsypka powinna być dostarczona w wagonach samowyładowczych umożliwiającą rozłożenie podsypki według określonych potrzeb. Podczas wyładunku podsypki należy przestrzegać zachowania obowiązującej skrajni budowli. Uzupełnioną podsypkę należy profilować sposobem zmechanizowanym. Nadmiar podsypki należy przewieźć w te miejsca toru, gdzie jej brakuje lub wywieźć na składowisko.
9. Na torach zelektryfikowanych, torach z blokadą samoczynną oraz na odcinkach izolowanych, górna powierzchnia podsypki powinna znajdować się na głębokości 0,03 m poniżej dolnej płaszczyzny stopki szyny.
10. Po zakończeniu oczyszczania, przed wznowieniem ruchu, tor należy wyregulować w płaszczyźnie pionowej i poziomej, podkłady podbić, a pryzmę podsypki oprofilować ręcznie z zachowaniem przepisowych wymiarów i spadku 1:1,5.
11. Nie dopuszcza się pozostawienia zalegającej podsypki na ławie torowiska oraz oprofilowania w inny sposób niż wynika to z niniejszych Warunków technicznych.
12. Należy również stosować się do postanowień § 49.

### **§ 53**

#### **Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów**

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. Uzupelnienie 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 oraz utylizować.
5. Szczegółowe przepisy odnośnie ław torowiska oraz odwodnienia podtorza zawierają instrukcja SKMd-3 „Warunki techniczne utrzymania podtorza na torach zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.”.

## **§ 54**

### **Niszczzenie 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. Niszczzenie 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 (typu CHOT) do chemicznego odchwaszczania torów jest prowadzona przez stałą obsługę, odpowiedzialną za właściwe przeprowadzenie zabiegu, pod nadzorem Naczelnika Sekcji Infrastruktury 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. Za usunięcie roślinności z obrębu terenu kolejowego odpowiada Sekcja Infrastruktury.
6. W przypadku naruszenia pryzmy podsypki, należy ją oprofilować.

## **§ 55**

### **Konserwacja wskaźników, znaków i sygnałów drogowych**

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

## **§ 56**

### **Przygotowanie toru do warunków zimowych**

1. Przygotowanie toru do warunków zimowych ma na celu zapewnienie jego bezawaryjnej pracy w okresie występowania niskich temperatur, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.
2. Zakresy robót utrzymania nawierzchni są określane przez Zarządcę 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 lub diagnostycznych,
  - 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,
  - 10) przeprowadzenie regulacji naprężeń na odcinkach torów bezстыkowych i klasycznych z wydłużonymi przęsłami, w których aktualna temperatura neutralna wg metryk torowych jest większa niż 30°C.
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 Instrukcja SKM R-17 o zapewnieniu sprawności infrastruktury kolejowej w zimie w PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.

## **§ 57**

### **Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur**

1. Przygotowanie toru przed okresem wysokich temperatur polega na wykonaniu robót, które zapewnią bezpieczną eksploatację toru (bezстыkowego 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 przepisowych wymiarów,



- 3) wymianę zużytych i uzupełnienie brakujących przekładek,
- 4) przeprowadzenie regulacji sił podłużnych na tych odcinkach toru bezstykowego lub klasycznego z wydłużonymi przesłami, na których temperatura jest niższa niż 15°C,
- 5) konserwację komór łubkowych w torze klasycznym,
- 6) nasuwanie szyn odpełzłych i regulację luzów w stykach toru klasycznego.

## **§ 58**

### **Utrzymanie rozjazdu lub skrzyżowania torów**

1. W zależności od zakresu robót do wykonania, naprawa rozjazdu lub skrzyżowania torów może być wykonywana jako:
  - 1) naprawa bieżąca,
  - 2) naprawa główna.
2. Naprawa bieżąca rozjazdu lub skrzyżowania może obejmować jedną lub kilka następujących prac:
  - 1) wymianę pojedynczych części stalowych,
  - 2) wymianę pojedynczych podrozdnic (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 podrozdnic,
  - 8) poprawę szerokości toru w rozjeździe, poprawę szerokości żłobków,
  - 9) szlifowanie rozjazdów,
  - 10) regenerację części stalowych poprzez napawanie.
3. Naprawa główna rozjazdu lub skrzyżowania obejmuje następujące prace:
  - 1) wymianę kompletu podrozdnic,
  - 2) wymianę kompletu części stalowych rozjazdu,
  - 3) wymianę podsypki,
  - 4) wymianę rozjazdu lub skrzyżowania z podrozdnicami wraz z wymianą lub oczyszczeniem i uzupełnieniem podsypki.
4. Naprawę główną rozjazdu i skrzyżowania torów wykonuje się przy zamknięciu tom

dla ruchu, na podstawie opracowanej dokumentacji.

5. Szczegółowe wytyczne utrzymania rozjazdów i skrzyżowań torów określa Instrukcja SKM d-4.

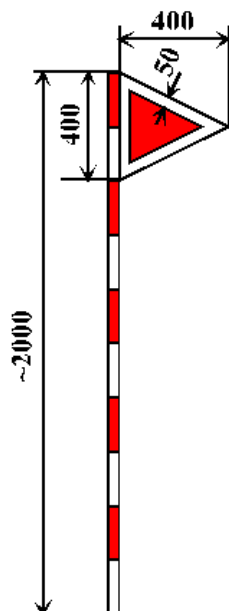
## ROZDZIAŁ IX

### Warunki bezpieczeństwa przy robotach utrzymania nawierzchni

#### § 59

#### Ostonięcie miejsca robót

1. Warunkiem przystąpienia do robót, których wykonanie może zagrażać bezpieczeństwu ruchu pociągów lub osób zatrudnionych na torze, jest osłonięcie miejsca robót zgodnie z „Instrukcją sygnalizacji SKM e-1”.
2. Obowiązkiem kierownika robót oraz pracowników wykonujących prace w torach jest posiadanie wiedzy i jej stosowania na temat sposobu osygnalizowania miejsca robót, zasad umieszczania wskaźników i sygnałów, stosowania wskaźników i sygnałów, a w szczególności:
  - 1) sygnałów zamknięcia toru,
  - 2) sygnałów zatrzymania i zmniejszenia prędkości pojazdów kolejowych,
  - 3) sygnałów ogólnego stosowania podawanych ręcznie i dźwiękowo,
  - 4) sygnałów na pociągach i innych pojazdach kolejowych,
  - 5) sygnałów alarmowych,
  - 6) wskaźników zwrotnicowych,
  - 7) wskaźników ogólnoeksploatacyjnych.
3. W celu oznaczenia kierunku zejścia z toru oraz podczas robót utrudniających zejście pracowników z toru (np. w wysokich peronach, robotach ziemnych prowadzonych w pobliżu toru), kierownik robót powinien 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 rysunku poniżej.



Rys. 1. Wskaźnik oznaczający kierunek zejścia z toru.

4. Wymagane sposoby zabezpieczenia miejsca robót w zależności od wykonywanej w torze naprawy przedstawiono w tabelicy nr 1. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia miejsca robót, w tym automatycznych systemów ostrzegania. Sposób zabezpieczenia miejsca robót należy określić w regulaminie prowadzenia ruchu na czas wykonywania robót, stosownie do warunków miejscowych i zakresu tych robót.
5. Tam, gdzie jest to konieczne (np. w głowicach rozjazdowych, torach stacyjnych), do oznaczenia miejsca robót należy stosować biało-czerwone taśmy sygnalizacyjne, odblaskowe taśmy sygnalizacyjne lub przenośne barierki.

Tablica nr 1

Lp.	Rodzaj wykonywanych robót	Wariant	Sposób zabezpieczenia miejsca robót	Uwagi
1	<b>Naprawa elementów stalowych prowadzona w torze</b>	napawanie szyn i części rozjazdów	sygnalista, ograniczenie prędkości pociągów do 20 km/h	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
		spawanie szyn	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	
		usuwanie spływów z szyn i rozjazdów	sygnalista	
		smarowanie szyn i złączek	sygnalista	
		dokręcenie śrub i wkrętów	sygnalista	dokręcenie pojedynczych śrub i wkrętów może wykonać robotnik torowy
2	<b>Odchwaszczanie nawierzchni</b>	sposobem ręcznym	sygnalista	
		sposobem zmechanizowanym z zastosowaniem środków chemicznych	jazda pociągu z wydłużonym czasem jazdy	w zależności od instrukcji obsługi sprzętu
3	<b>Wymiana pojedynczych szyn</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
4	<b>Wymiana złączek szynowych</b>	podkładek, przekładek, łubek	sygnalista	dokręcenie pojedynczych śrub i wkrętów może wykonać monter nawierzchni
		wkrętów, śrub stopowych, łapek, pierścieni i śrub łubkowych, łapek sprężystych	sygnalista	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu

5	<b>Wymiana pojedynczych podkładów</b>	co czwarty podkład	sygnalista; ograniczenie prędkości pociągów do a) 60 km/h na prostej i łukach o promieniu $R \geq 1200$ m, b) 30 km/h w łukach o promieniu $R < 1200$ m	
		ze zdjęciem szyn przy robotach między peronami	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
6	<b>Oczyszczenie lub wymiana podsypki</b>	sposobem ręcznym (lokalne wychłapy)	sygnalista i ograniczenie prędkości pociągu do 30 km/h	
		sposobem mechanicznym (oczyszczarkami)	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista. Ponadto: a) przy rozstawie torów $\leq 4$ m ograniczenie prędkości pociągów na sąsiednim torze do 60 km/h, b) na odcinkach linii o prędkości rozkładowej $\leq 60$ km/h należy uprzedzić prowadzących pojazdy po sąsiednim torze rozkazem "O"	
7	<b>Uzupełnienie podsypki sposobem zmechanizowanym</b>	-	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	obowiązek posiadania uprawnień do obsługi wagonów samowładowczych
8	<b>Nasuwanie odpęzłych szyn i regulacja luzów</b>	z zastosowaniem wkładek do 50 mm	sygnalista, ograniczenie prędkości pociągów do 20 km/h	
		z zastosowaniem wkładek 50 mm - 150 mm	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	

9	<b>Poprawienie szerokości toru na podkładach drewnianych</b>	na krótkich odcinkach 3-5 podkładów	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 60 km/h	
		na dłuższych odcinkach przy zastosowaniu ściągów szynowych	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 20 km/h	
10	<b>Usuwanie pojedynczych nierówności toru przy zastosowaniu lekkiego sprzętu mechanicznego</b>	-	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 60 km/h	
11	<b>Ciągłe podbicie toru z jego podnoszeniem</b>	przy użyciu ciężkich podbijarek	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Ponadto: a) przy rozstawie torów $\leq 4$ m ograniczenie prędkości pociągów na sąsiednim torze do 60 km/h, b) na odcinkach linii o prędkości rozkładowej $\leq 60$ km/h należy uprzedzić prowadzących pojazdy po sąsiednim torze rozkazem "O"	
		przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h	
12	<b>Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej (nasuwanie)</b>	do 8 cm	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h	
		ponad 8 cm	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	

13	<b>Ciągła wymiana szyn</b>	roboty przygotowawcze	sygnałista, ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h	roboty prowadzić zgodnie z § 39 Instrukcji Et-4
		wymiana	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	
14	<b>Ciągła wymiana podkładów metodą zmechanizowaną</b>	-	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnałista. Ponadto: a) przy rozstawie torów $\leq 4$ m ograniczenie prędkości pociągów na sąsiednim torze do 60 km/h, b) na odcinkach linii o prędkości rozkładowej $\leq 60$ km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze rozkazem "O"	
15	<b>Ciągła wymiana nawierzchni (kompleksowa) sposobem zmechanizowanym</b>	-	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnałista. Ponadto: a) przy rozstawie torów $\leq 4$ m ograniczenie prędkości pociągów na sąsiednim torze do 60 km/h, b) na odcinkach linii o prędkości rozkładowej $\leq 60$ km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze rozkazem "O"	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu



16	<b>Układanie toru bezстыkowego</b>	roboty przygotowawcze-wyładunek szyn długich	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
		wymiana szyn	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista. Ponadto: a) przy rozstawie torów $\leq 4$ m ograniczenie prędkości pociągów na sąsiednim torze do 60 km/h, b) na odcinkach linii o prędkości rozkładowej $\leq 60$ km/h należy uprzedzić prowadzących pojazdy po sąsiednim torze rozkazem "O"	
17	<b>Regulacja naprężeń w torze bezстыkowym</b>	roboty przygotowawcze	sygnalista, ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
		regulacja	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista.	
18	<b>Wymiana śrub, wkrętów, łapek i pierścieni w rozjazdach</b>	-	sygnalista	
19	<b>Wymiana części rozjazdowych, zamknięć nastwaczych, wymiana umocowania napędu zwrotnicowego lub innych elementów naruszających prawidłowość działania rozjazdu</b>	-	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista.	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
20	<b>Wymiana podrozjazdnic</b>	pojedynczych	sygnalista, ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h	wymieniać co czwartą podrozjazdnicę
		komplet doboru (bez rozbierania części stalowych)	tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 Sygnalista	

21	<b>Wymiana lub zabudowa rozjazdów w torzy czynne</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1). Sygnalista. Ponadto przy rozstawie torów <5,6 m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 50 km/h	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
22	<b>Wymiana mostownic</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1)	na wiaduktach dwutorowych ograniczyć prędkość pociągów do 30 km/h na torze sąsiednim
23	<b>Zakładanie lub wymiana na mostach odbojnic, blach, chodników, pomostów ppoż.</b>		Sygnalista. Ponadto: a) na wiaduktach o długości do 20 m ograniczyć prędkość pociągów do 50 km/h b) na wiaduktach o długości powyżej 20 m tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1)	na wiaduktach dwutorowych ograniczyć prędkość pociągów do 30 km/h na torze sąsiednim
24	<b>Szlifowanie szyn pociągiem szlifierskim w torach i rozjazdach</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1)	
25	<b>Wykonywanie złączy izolowanych klejono-sprężonych bezpośrednio w torze</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1)	na torach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
26	<b>Montaż i demontaż konstrukcji odciążających z wiązek szynowych</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1 (E-1)	na wiaduktach dwutorowych ograniczyć prędkość pociągów wg projektu budowlanego i harmonogramu robót

27	<b>Montaż i demontaż belkowej konstrukcji odciażającej (wbudowanie i wyjęcie z toru)</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	na wiaduktach dwutorowych ograniczyć prędkość pociągów wg projektu budowlanego i harmonogramu robót
28	<b>Utrzymanie obiektów inżynierskich przy użyciu pojazdów z wysięgnikiem koszowym</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	na wiaduktach dwutorowych ograniczyć prędkość pociągów wg projektu budowlanego i harmonogramu robót
29	<b>Budowa i utrzymanie peronów i systemów odwadniających podtorze kolejowe</b>		zabezpieczenie miejsca robót zgodnie z opracowanym regulaminem prowadzenia robót i ruchu pociągów	
30	<b>Zabudowa lub wymiana dławików torowych ( na zewnątrz torowiska lub w osi toru)</b>		tor zamknięty i osygnalizowany zgodnie z Instrukcją SKM e-1	

## § 60

### 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 atmosferycznych), 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,

#### 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, wykluczających zagrożenie ich zdrowia i życia oraz minimalizujące prawdopodobieństwo spowodowania wypadku kolejowego. Dopuszcza się samodzielne wykonywanie prac

konserwacyjnych przez wyznaczonych odrębnymi wytycznymi pracowników, jeśli czynności te zawierają się w ramach obchodów lub oględzin torów i rozjazdów (np. dokręcenie łapki, śrub łubkowych, smarowanie elementów trących rozjazdów).

- 2) kierownik robót jest obowiązany znać i stosować w praktyce - poza przepisami dotyczącymi sposobu wykonywania robót - również postanowienia innych wytycznych, 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 w miejscu do tego przeznaczonym, za podpisem co najmniej 2 pracowników (oprócz przypadku prowadzenia robót z 1 pracownikiem). Pouczenie należy powtórzyć w przypadku zmiany charakteru wykonywanej pracy i pojawieniem się dodatkowych czynników pracy nieobjętych pierwszym pouczeniem, a mających istotny wpływ na warunki bezpieczeństwa.
- 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, odpowiedzialnego pracownika mającego największe doświadczenie i wiedzę na temat pracy w torach czynnych. 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 techniczno-budowlanymi, instrukcjami obowiązującymi u Zarządcy, przepisami bhp, postanowieniami regulaminu pracy oraz nadzorowanie robót zgodnie z najnowszą wiedzą o technologii wykonywania robót.
  - b) sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem oraz egzekwowaniem przez podległych mu pracowników zasad bhp,
  - c) zapobieganie kolizji prac torowych z urządzeniami przytorowymi srk i kablami sieci energetycznych, instalacjami nadziemnymi i podziemnymi (wodno-kanalizacyjnymi, teletechnicznymi itp.) oraz obiektami znajdującymi się w bliskiej odległości od obowiązującej skrajni budowli.

- d) sprawowanie nadzoru nad stanem technicznym sprzętu i narzędzi pracy oraz powierzanie sprzętu mechanicznego pracownikom posiadającym wymagane przeszkolenie na obsługę danego typu sprzętu, wydane przez upoważnioną jednostkę,
- 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,
- j) dokonanie odbioru robót zgodnie z § 29,
- k) posiadanie radiotelefonu z możliwością ustawienia kanału łączności utrzymania lub w wyjątkowych przypadkach - korzystanie z telefonu komórkowego.

### 3. Obowiązki pracowników:

- 1) wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie i utrzymaniu nawierzchni kolejowej obowiązani są znać oraz przestrzegać zasady i przepisy bhp oraz postanowienia regulaminu pracy ,
- 2) do obowiązków pracowników należy:
  - a) wykonywanie pracy zgodnie z zasadami i przepisami bhp, regulaminem pracy 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) przed przystąpieniem do pracy ze sprzętem zmechanizowanym- upewnienie się o prawidłowym i bezpiecznym jego działaniu,
  - d) korzystanie ze sprzętu zmechanizowanego zgodnie z posiadanymi uprawnieniami,
  - e) informowanie kierownika robót o nieprawidłowej pracy sprzętu zmechanizowanego lub zauważalnych uszkodzeniach, np. izolacji

elektrycznej urządzenia,

- f) używanie przydzielonych im środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem.
- g) poddawanie się badaniom lekarskim wstępnym, okresowym i kontrolnym, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
- h) uczestnictwo w szkoleniu i instruktażu w zakresie bhp oraz składanie wymaganych egzaminów,
- i) powiadamianie kierownika robót o wypadkach przy pracy i zauważonych zagrożeniach dla zdrowia i życia ludzkiego.
- j) poświadczanie na karcie zapisu odbycia instruktażu/pouczenia BHP przed podjęciem pracy (w ilości nie mniejszej niż 2 pracowników lub 1 w przypadku indywidualnej pracy z kierownikiem robót)

#### 4. Maszyny i urządzenia do robót torowych:

- 1) maszyny i urządzenia oraz sprzęt zmechanizowany stosowany i wykorzystywany przy utrzymaniu nawierzchni kolejowej, pod względem technicznym i eksploatacyjnym powinny odpowiadać warunkom zapewniającym obsługującym bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- 2) maszyny i urządzenia muszą spełniać wymagania odnośnie ochrony środowiska (np. normy emitowania hałasu),
- 3) nie wolno używać maszyn, urządzeń i sprzętu nie odpowiadających wymogom jak też maszyn, urządzeń i sprzętów uszkodzonych lub nie mających prawidłowych osłon i przyrządów zabezpieczających,
- 4) maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny być wyposażone odpowiednio w: dokumentację techniczno – ruchową (DTR), instrukcje obsługi i instrukcje bhp, opracowane zgodnie z postanowieniami odrębnych przepisów oraz jeśli jest to wymagane- aktualne świadectwo sprawności technicznej wydane przez Urząd Dozoru Technicznego lub Transportowy Dozór Techniczny.
- 5) bezpośrednią obsługę maszyn, urządzeń i sprzętu zmechanizowanego można powierzać wyłącznie pracownikom, którzy mają odpowiednie przeszkolenie i egzamin w zakresie obsługi tych urządzeń i znajomości przepisów bhp oraz nie wykazują oznak braku odpowiedniej sprawności psychofizycznej w momencie przystąpienia do pracy ze sprzętem.

- 6) maszyny, urządzenia, sprzęt zmechanizowany oraz narzędzia ręczne 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, eksploataowanie i zatrzymywanie maszyn i urządzeń przy pracy zespołowej powinno być poprzedzone umownym sygnałem. Do podawania sygnału upoważniony jest kierownik robót nadzorujący zespół albo pracownik obsługujący maszynę lub urządzenie. Pracownika upoważnionego do podawania sygnałów wyznacza kierownik robót informując o tym pozostałych pracowników. 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 – musi to być potwierdzone pisemnym zezwoleniem przez pracownika mającego odpowiednie uprawnienia do nadzoru, obsługi i eksploatacji urządzeń elektrotrakcyjnych.
- 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 oraz pojazdy kolejowe- przed przypadkowym stoczeniem/ zbiegnięciem,
- 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) przy pracy maszyn torowych, których elementy robocze wychodzą poza obrys skrajni taboru, prędkość pociągów po torze sąsiednim należy ograniczyć:
  - a) przy rozstawie torów do 4,0m - do 30 km/h ,
  - b) przy rozstawie torów powyżej 4,0m do 5,60m - do 60 km/h ,

- c) przy rozstawie torów powyżej 5,60m - bez ograniczeń.
- 13) nie należy zostawiać sprzętu bez nadzoru lub dozoru po zakończeniu dziennej zmiany w obrębie torów kolejowych. Jeśli warunki miejscowe nie pozwalają postąpić inaczej, należy sprzęt zabezpieczyć przed kradzieżą i możliwością kolizji z pojazdami kolejowymi.
- 14) nie dopuszcza się pozostawiania maszyn do robót torowych w torach głównych po skończonych robotach. Maszyny powinny być odstawione na tory boczne niezelektryfikowane (lub z odłączonym napięciem w sieci trakcyjnej) wyznaczone postanowieniami Regulaminu Technicznego Stacji (RTS) lub tymczasowym regulaminem prowadzenia robót i ruchu. Pojazdy powinny być chronione od nieprzewidzianych jazd manewrowych żeberkami ochronnymi wykolejnicami itp.
- 15) pojazdy kolejowe z napędem powinny być wyposażone w 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,
- 16) pracownicy kierujący maszynami do robót torowych powinni spełniać warunki określone w Rozporządzeniu ministra właściwego ds. transportu,
- 17) 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,
- 18) 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 - latarkę do osygnalizowania pojazdu,
- 19) 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,
- 20) 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,
- 21) nie wolno wyznaczać na miejsca postoju maszyn torów głównych, żeberek ochronnych oraz torów wyciągowych stanowiących przedłużenie torów wjazdowych,
- 22) maszyny odstawione na postój muszą być bezwzględnie zahamowane hamulcem ręcznym i zabezpieczone płozami hamulcowymi,
- 23) jeżeli do maszyny mogą mieć dostęp osoby postronne - to na czas jej postoju należy zapewnić dozоровanie tej maszyny,
- 24) na miejsce postoju maszyn należy z zasady wyznaczać tory niezelektryfikowane. W przypadku braku takiego toru, na czas postoju tej maszyny należy wyłączyć napięcie sieci trakcyjnej.
- 25) 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 torów.
- 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 10 m od ostatniego wagonu lub 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) 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.
- 8) 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.

- 9) 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 - wypowiedaniem donośnym głosem kierowanym do współpracowników; "Uwaga! Pociąg, zejść z toru ",
- 10) 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,
- 11) przy zejściu pracowników z toru należy przestrzegać następujących zasad:
  - a) przy robotach 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 11a,
    - 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,
- c) przy robotach na torach stacyjnych należy usuwać się na międzytorze, zachowując jednocześnie bezpieczną odległość od strony sąsiedniego toru,
- 12) 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, śnieżyicy, wichury i innych zjawisk atmosferycznych,
- 13) 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,
- 14) 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 "Bacność " 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 "Bacność" 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.
- 15) 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.

- 16) 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.
- 17) 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,
- 18) pracownicy wyznaczeni na sygnalistów powinni mieć ukończone 18 lat życia, posiadać I kategorię wzroku i słuchu, być przeszkoleni z postanowień „Instrukcji sygnalizacji SKM e-1 obowiązującej na terenie Zarządcy oraz mieć na sobie kamizelki ostrzegawcze koloru pomarańczowego. Sygnalistom nie wolno wyznaczać żadnych dodatkowych obowiązków i czynności.
- 19) 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,
  - f) radiotelefon przenośny łączności utrzymania,

- 20) 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,
- 21) 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 (lecz nie za jakość i ilość robót), 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,
  - d) bez względu na podział pracowników na grupy robocze, wykonane naprawy zawsze powinien odebrać kierownik robót.
- 22) 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,
- 23) pracownicy wykonujący obchody toru obowiązani są do postępowania zgodnie z niniejszymi Warunkami technicznymi oraz postanowieniami Instrukcji SKM d-7 o dozowaniu torów zarządzanych przez PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o.
- 24) przed przystąpieniem w danym dniu do wykonywania robót, kierownik robót obowiązany jest powiadomić dyżurnego ruchu przyległego szlaku lub stacji o planach prowadzenia robót, a zakończenie robót odnotować w dzienniku D831. Chęć zamknięcia szlaku należy zgłosić wpisem do D831, określając powód, ilość pracowników, kilometraż pracy oraz planowane zakończenie robót. Kierownik

robót powinien 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. Ponadto przed każdym rozpoczęciem prac należy nawiązać kontakt radiotelefoniczny na kanale utrzymania z dyżurnym ruchu, a po skończonych pracach zgłosić zejście brygad z torów oraz dokonać stosownych wpisów w D831.

- 25) 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 - fakt ten odnotowuje się w dzienniku D-831.
  - 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 wiaduktach długości do 50 m, przy zbliżaniu się pojazdów kolejowych, pracownicy obowiązani są opuścić wiadukt; na wiaduktach 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,
  - e) podczas robót prowadzonych w pod przekryciem torowym z wykuszami, kierownik robót jest obowiązany przed przystąpieniem do robót wskazać imiennie każdemu pracownikowi, do którego wykusza powinien się schronić po usłyszeniu sygnału „Baczność” przed przejazdem pociągu. Wykusz powinien znajdować się jak najbliżej imiennie wskazanego pracownika, w celu szybkiego ukrycia się w nim.

- 26) prowadzenie robót na wiaduktach, pod przekryciem torowym i wysokich peronach przy użyciu ciężkich maszyn i sprzętu dozwolone jest tylko na torach zamkniętych dla ruchu pojazdów kolejowych,
- 27) wykusze i wnęki powinny być utrzymane w należyтым stanie technicznym, wolne od materiałów i sprzętu, powinny być wybielone wewnątrz, łącznie z pasem szerokości co najmniej 30 cm przy wnęcie i oświetlone białym światłem na stropie wnęki. Rozmieszczenie wnęk powinno być oznaczone na ścianach odpowiednimi znakami (strzałkami), wskazującymi położenie najbliższej wnęki.
- 28) grupa robocza wchodząca lub wychodząca z nieprzejrystego lub zadymionego przekrycia torowego, 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 D2 - „Stój”,
- 29) przed wejściem grupy roboczej pod przekrycie torowe i po jej wyjściu, kierownik robót obowiązany jest sprawdzić stan liczbowy grupy, odczytując nazwiska z karty zapisu (dokumentu pracy),
- 30) wejście do zadymionego przekrycia nad torami bezpośrednio po przejeździe pojazdu kolejowego trakcji spalinowej może nastąpić - zależnie od długości przekrycia - nie wcześniej niż po upływie 10-20 minut,
- 31) maszyny, sprzęt i narzędzia pracy wywołujące hałas mogą być użyte do pracy w pod przekryciem torowym przy całkowitym wstrzymaniu ruchu pojazdów kolejowych na wszystkich torach
- 32) pojedynczy pracownik wykonujący jakąkolwiek pracę pod przekryciem powinien być wyposażony w latarkę z silnym białym światłem,
- 33) przy robotach wykonywanych w szkodliwych dla zdrowia pyłach, gazach dymnych i spalinowych, gdy nie ma sztucznego przewietrzania przekrycia nad torami, pracowników należy wyposażyć w maski z filtropochłaniaczem lub inny sprzęt zabezpieczający przed szkodliwym działaniem tych czynników,
- 34) 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,

- 35) na torach zelektryfikowanych jeśli charakter robót wymaga zbliżenia się pracowników, maszyn i urządzeń do sieci trakcyjnej na odległość mniejszą niż 1,4 m, prace należy wykonywać przy wyłączonym napięciu, uszynieniu sieci trakcyjnej oraz pod nadzorem osoby posiadającej ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń i instalacji na stanowisku dozoru lub eksploatacji w zakresie sieci trakcyjnej na podstawie wystawionego pisemnego zezwolenia na wykonanie robót przez prowadzącego eksploatację tej sieci,
- 36) wymiana, nasuwanie, podnoszenie i obniżanie torów na czynnych torach zelektryfikowanych jest dozwolone wyłącznie pod nadzorem osoby posiadającej ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru lub eksploatacji w zakresie eksploatacji sieci trakcyjnej, wyznaczonej przez prowadzącego eksploatację tej sieci,
- 37) 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,
- 38) zabronione jest urządzenie 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 o napięciu znamionowym do 1 kV,
  - b) 5 m dla linii o napięciu znamionowym od 1kV do 15 kV,
  - c) 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kv do 30 kV
  - d) 15 m dla linii o napięciu znamionowym od 30 kV do 110 kV,
  - e) 30 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV
- 39) 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,
- 40) żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, o których mowa w pkt. 39 i 40 powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.
- 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 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 niż 10 m od zerwanych przewodów. W celu zminimalizowania porażenia prądem, pracownicy powinni czekać na miejscu zastanym do czasu zniknięcia zagrożenia, bez odrywania stóp od podłoża lub 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, zwłaszcza w miejscach, gdzie brak uszynienia sieci trakcyjnej. 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) przy pracach transportowych należy stosować się do postanowień rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych z dnia 14 marca 2000 r. (z późniejszymi zmianami).
- 2) załadunek, wyładunek i transport materiałów nawierzchniowych - zwłaszcza szyn, części rozjazdów, podkładów, podrojazdnic, 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.),

- 3) przenoszenie przez pracowników szyn i dźwigarów stalowych na ramionach jest całkowicie zabronione,
- 4) szyny, kierownice, odbojnice, podkłady, podrozdajdnice, 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,
- 5) 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,
- 6) 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 możliwość 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,
- 7) podczas wyładunku podsypki z wagonów samowyładowczych, należy przestrzegać zasad podanych w szczegółowych wytycznych w tym zakresie,
- 8) 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,
- 9) 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,
  - 10) 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 linie do wózka, celem uniemożliwienia pozostawienia go na torze,
  - 11) 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 ruchem czasu jazdy i postoju oraz nie może zatrzymywać się na szlaku bez zezwolenia dyżurnego ruchu,
  - 12) 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,
  - 13) 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,
  - 14) 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,
  - 15) 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. 14,

- 16) usunięcie pojazdu pomocniczego z toru szlakowego należy zgłosić dyżurnemu ruchu, który udzielił pozwolenia na tę jazdę,
- 17) 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 „Instrukcji o technice pracy manewrowej” SKM r-9. Przetaczanie wagonów przez pchanie lub ciągnięcie za zderzaki jest zabronione,
- 18) przy podstawianiu lub przetaczaniu wagonów na miejsce załadunku lub wyładunku, pozostawianie wagonów w okresie rozjazdu jest zabronione,
- 19) 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,
- 20) przewożenie pracowników na maszynach, urządzeniach i środkach transportu nie przystosowanych do tego celu lub w przekroczonej liczbie jest zabronione,
- 21) na szlakach dwu i wielotorowych zabronione jest wsiadanie i wysiadanie pracowników na międzytorze; nie wolno również otwierać drzwi wagonów, pojazdów pomocniczych od strony sąsiedniego toru,
- 22) 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**

**ZAŁĄCZNIK NR 1:** Poglądowy przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza na prostej

**ZAŁĄCZNIK NR 2:** Standardy konstrukcyjne w utrzymaniu nawierzchni torowej

**ZAŁĄCZNIK NR 3:** Elementy konstrukcji nawierzchni

**ZAŁĄCZNIK NR 4:** Charakterystyki techniczne szyn

**ZAŁĄCZNIK NR 5:** Typy podkładów, podrozdnic i mostownic oraz ich charakterystyka techniczna

**ZAŁĄCZNIK NR 6:** Wymagania techniczne podsypki

**ZAŁĄCZNIK NR 7:** Warunki eksploatacji toru bezстыkowego

**ZAŁĄCZNIK NR 8:** Łączenie szyn w torze klasycznym

**ZAŁĄCZNIK NR 9:** Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone

**ZAŁĄCZNIK NR 10:** Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów

**ZAŁĄCZNIK NR 11:** Skrajnia budowli

**ZAŁĄCZNIK NR 12:** Znaki drogowe

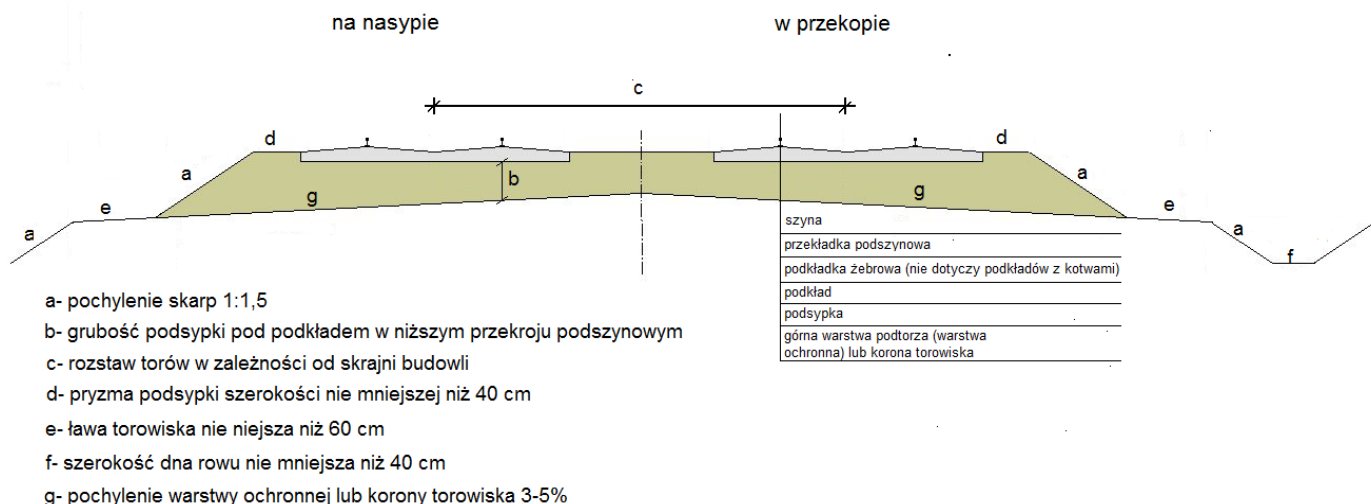
**ZAŁĄCZNIK NR 13:** Kryteria oceny stanu nawierzchni

**ZAŁĄCZNIK NR 14:** Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny

**ZAŁĄCZNIK NR 15:** Warunki regeneracji elementów stalowych

# Załącznik nr 1

## Poglądowy przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza na prostej



**Rys.1. Przekrój nawierzchni i podtorza .**

1. Szczegółowa wytyczne utrzymania i wymiary minimalne rowów bocznych oraz podtorza (urządzeń odwadniających i wzmacniających budowlę) podano w Instrukcji SKM d-3.
2. Szyny, podkłady, podsypka oraz wymiar „b” powinny odpowiadać danemu standardowi konstrukcyjnemu nawierzchni.
3. W celu wzmocnienia stabilności toru (oporności poprzecznej podsypki) zaleca się wypełnianie międzytorzy podsypką do górnej powierzchni podkładów (jak na rysunku powyżej),
4. W torach w łukach należy stosować poszerzenia rozstawu torów w zależności od promienia łuku poziomego oraz zastosowanej przechyłki (Załącznik nr 11).



## Załącznik nr 2

### Standardy konstrukcyjne w utrzymaniu nawierzchni torowej

**Tablica nr 1**

Standardy konstrukcyjne nawierzchni dla torów klasy 3:

Wariant	Szyny	Typ podkładów	Rozstaw podkładów [m]	Typ przytwierdzenia szyn	Grubość warstwy podsypki [m]
3.1	60E1(UIC60) nowe, reprofilowane kl II lub regenerowane	PS-94	0,60	SB	0,35
		PS-94M	0,60	SB	0,35
		B355	0,60	Vossloh 300	Podbudowa beton
		PS- 83	0,75	SB	0,30
		INBK 7	0,75	K	0,30
3.2	--"--	II / B II / O twarde nowe lub regenerowane	0,60	K, Skl	0,25
			0,80	K, Skl	0,25
3.3	--"--	II / B II / O miękkie nowe lub regenerowane	0,65	K	0,25
3.4	49E1(S49) nowe reprofilowane kl II lub regenerowane	PS-94	0,60	SB	0,35
		PS-94M	0,60	SB	0,35
		B355	0,60	Vossloh 300	Podbudowa beton
		PS- 83	0,75	SB	0,30
		INBK 7	0,75	K	0,30
		INBK 8	0,75	K	0,25
INBK 3	0,60	K	0,25		
3.5	--"--	III / B III / O miękkie nowe lub regenerowane	0,70	K, Skl	0,20
3.6	--"--	III / B III / O miękkie nowe lub regenerowane	0,60	K, Skl	0,20

Uwaga: Klasa, gatunek i kategoria uziarnienia podsypki zgodnie z Załącznikiem nr 6

**Tablica nr 2**

Standardy konstrukcyjne nawierzchni dla torów klasy 5:

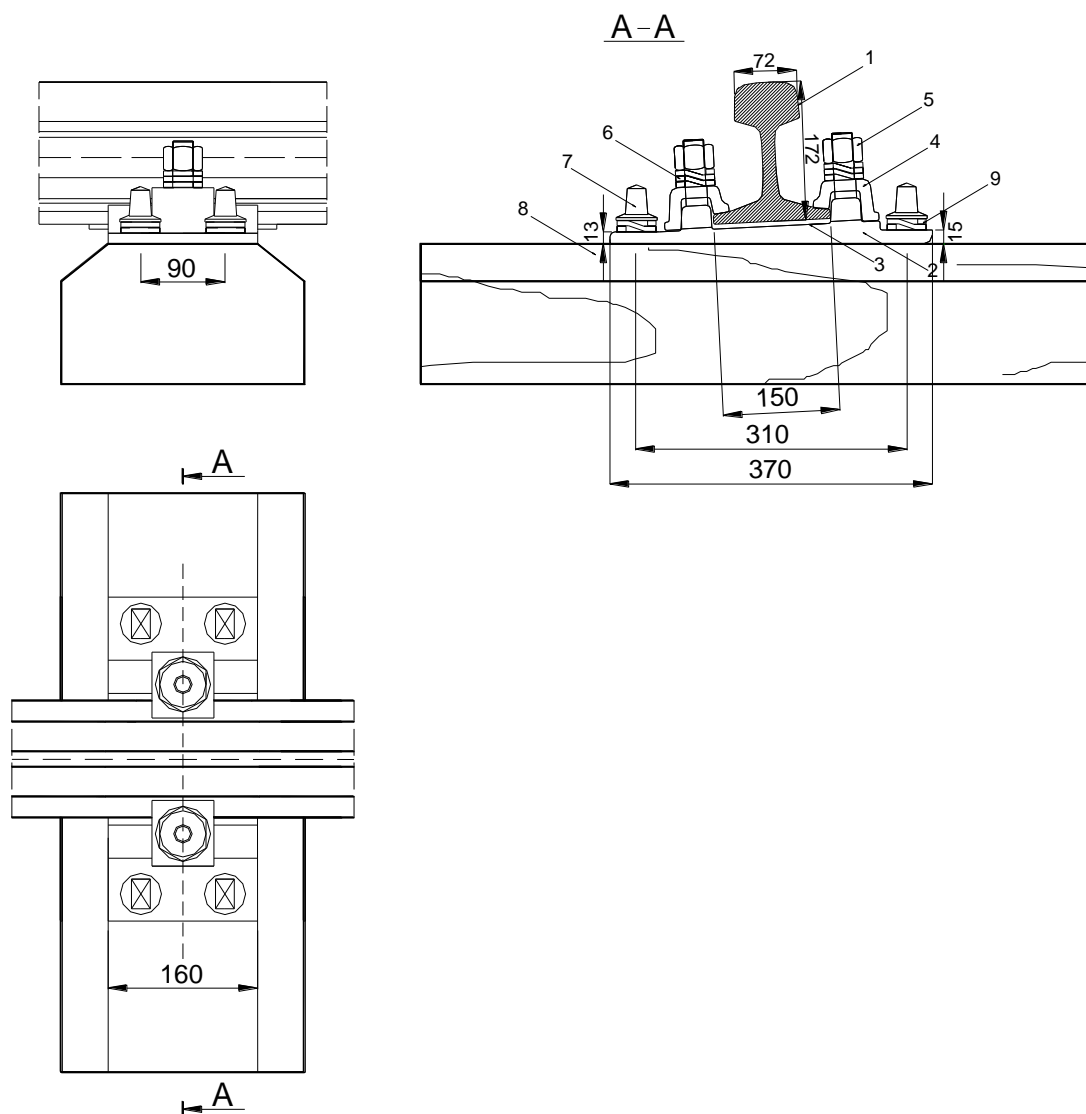
Wariant	Szyny	Typ podkładów	Rozstaw podkładów [m]	Typ przytwierdzenia szyn	Grubość warstwy podsypki [m]
5.1	49E1(S49) regenerowane	PS- 83	0,70	SB K	0,21
		INBK 7	0,70		
		PBS 1	0,60		
		INBK 8			
		INBK 3			
INBK 4	0,60				
5.2	49E1(S49) regenerowane	INBK 7	0,85	K	0,21
		PBS 1	0,75		
		INBK 8	0,65		
		INBK 3			

		INBK 4			
5.3	49E1(S49) regenerowane	drewniane regenerowane	0,60	K	0,16
5.4	S42	drewniane regenerowane	0,60	bezpośrednie	0,16

Uwaga: Klasa, gatunek i kategoria uziarnienia podsypki zgodnie z Załącznikiem nr 6

# Załącznik nr 3

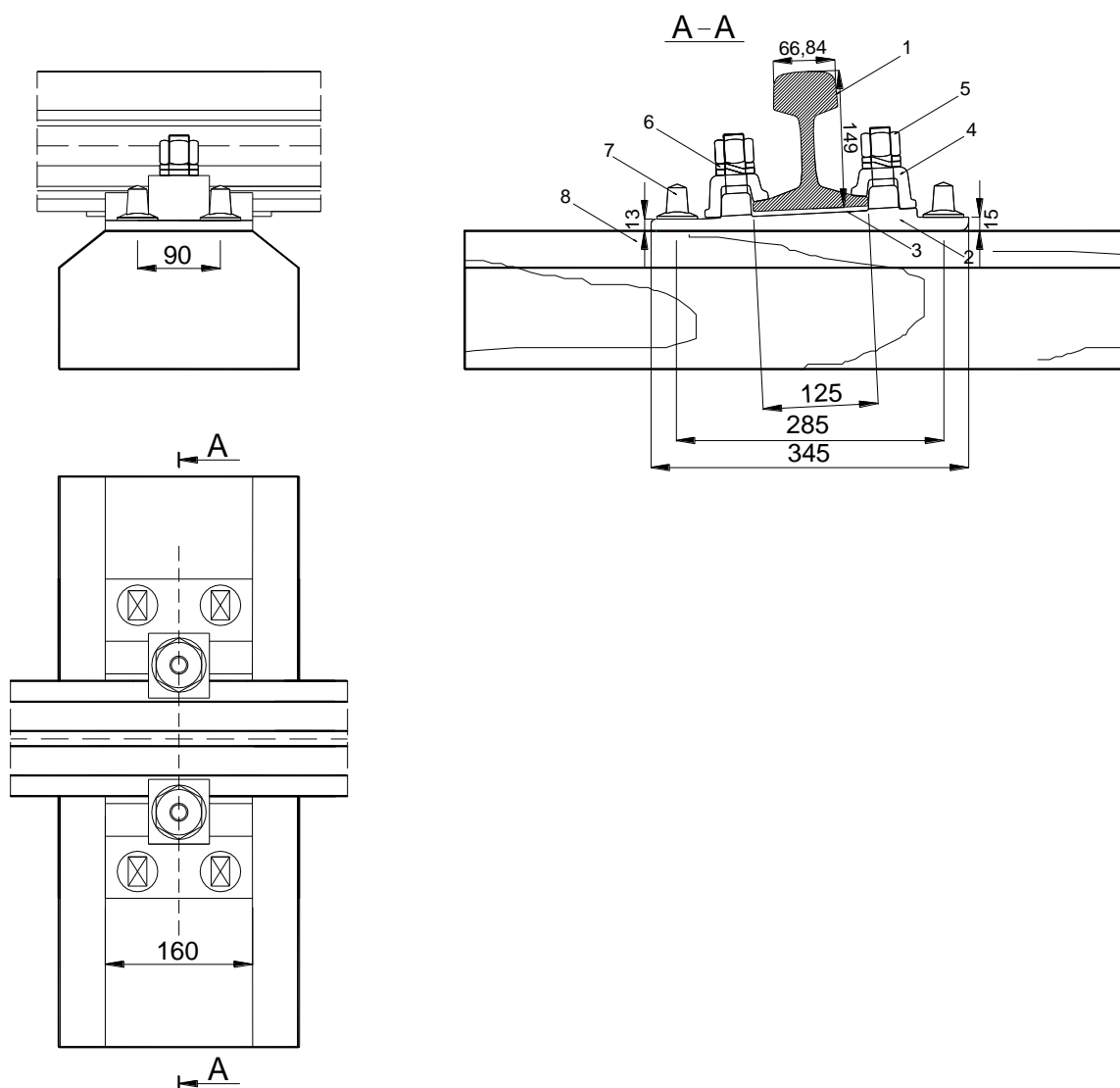
## Elementy konstrukcji nawierzchni



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

### Legenda:

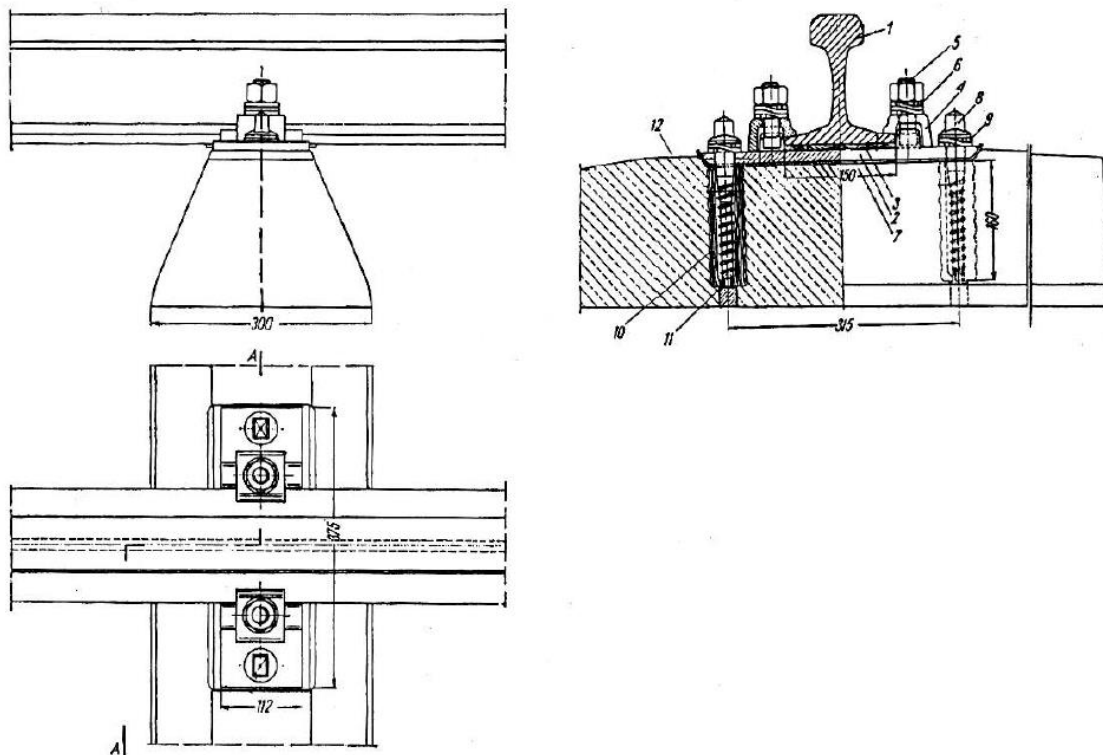
1 – szyna, 2 – podkładka żebrowa, 3 – przekładka, 4 – łapka, 5 – śruba stopowa z nakrętką, 6 – pierścień sprężysty potrójny, 7 – wkręt, 8 – podkład drewniany, 9 – pierścień sprężysty podwójny.



**Rys.2. Przytwierdzenie typu K szyny 49E1 (S49) do podkładów drewnianych**

**Legenda:**

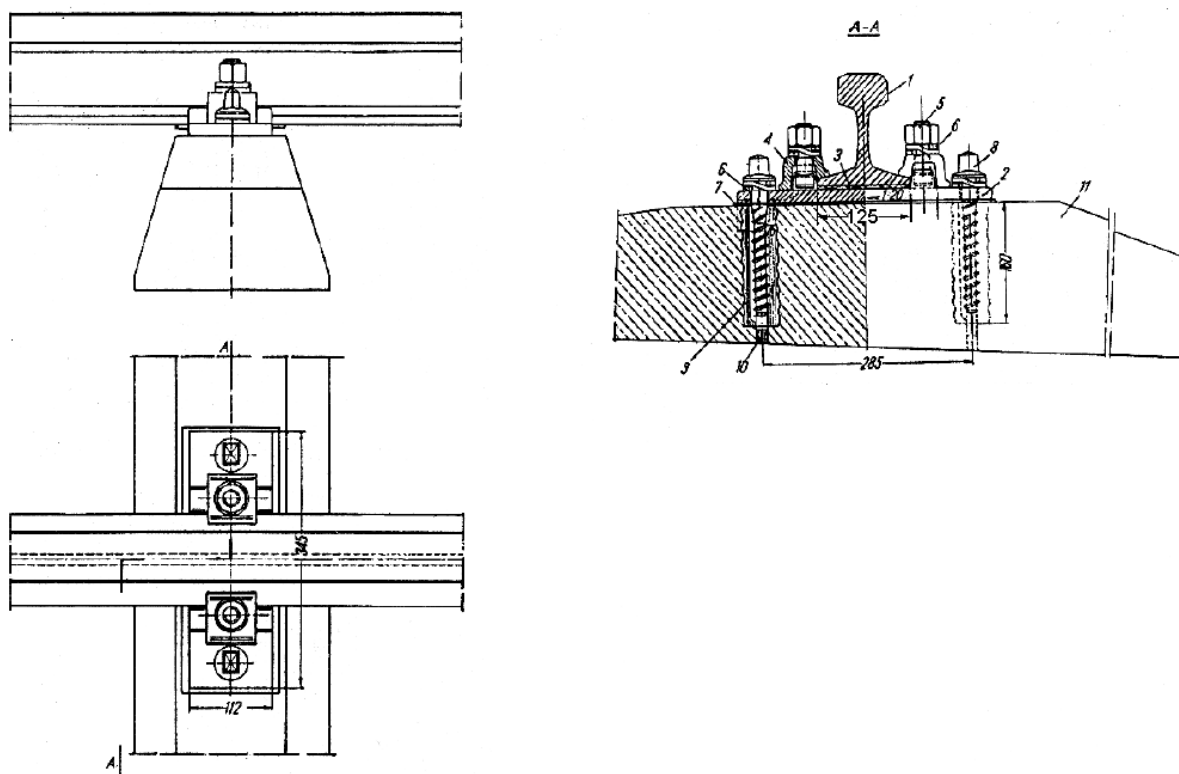
1 – szyna, 2 – podkładka żebrowa, 3 – przekładka podszynowa, 4 – łapka, 5 – śruba stopowa z nakrętką, 6 – pierścień sprężysty podwójny, 7 – wkręt, 8 – podkład drewniany.



**Rys.3. Przytwierdzenie typu K szyny 60E1(UIC60) do podkładów betonowych.**

**Legenda:**

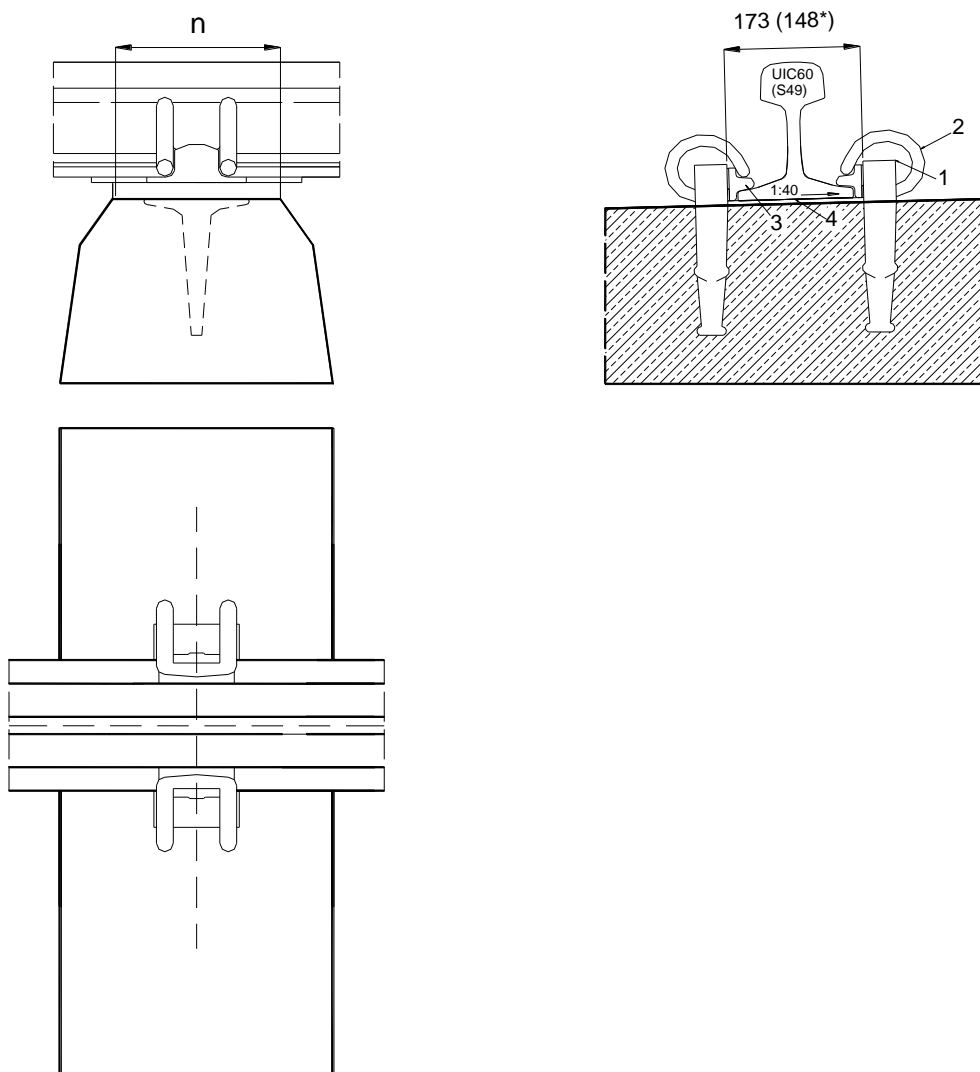
1 – szyna, 2 – podkładka żebrowa, 3 – przekładka podszynowa , 4 – łapka, 5 – śruba stopowa z nakrętką, 6 – pierścień sprężysty potrójny, 7- przekładka izolacyjna, 8- wkręt, 9-pierścień sprężysty podwójny, 10-dybel, 11-korek, 12-podkład.



Rys.4. Przytwierdzenie typu K szyny 49E1(S49) do podkładów betonowych.

**Legenda:**

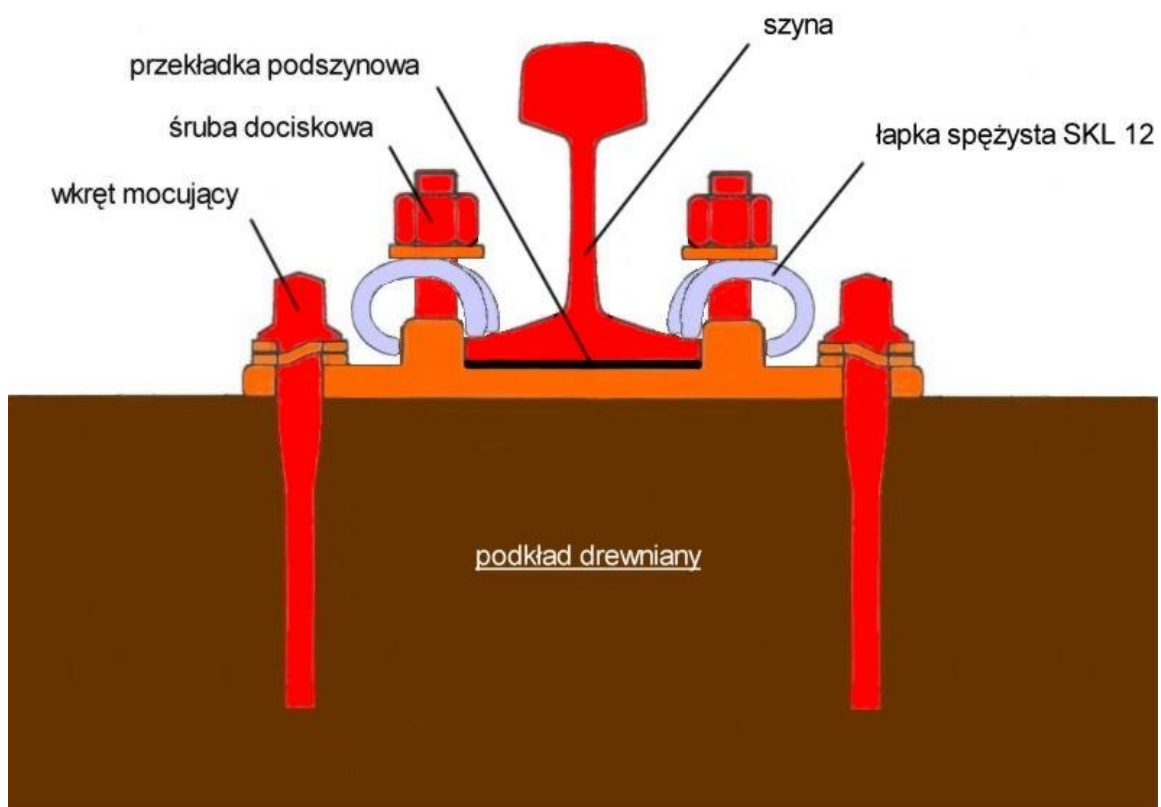
1 – szyna, 2 – podkładka żebrowa, 3 – przekładka podszynowa , 4 – łapka, 5 – śruba stopowa z nakrętką, 6 – pierścień sprężysty podwójny, 7- przekładka izolacyjna, 8- wkręt, 9-dybel, 10-korek, 11- podkład



**Rys.5. Przytwierdzenie typu SB szyny 60E1(UIC60) i 49E1(S49) do podkładów betonowych.**

**Legenda:**

1 – kotwa, 2 – łapka sprężysta, 3 – elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4 - przekładka podszynowa, (\*) – wartość dla szyny 49E1 (S49), n – w zależności od typu podkładu.



Rys. 6. Przytwierdzenie sprężyste szyn łapkami typu SKL do podkładów drewnianych.

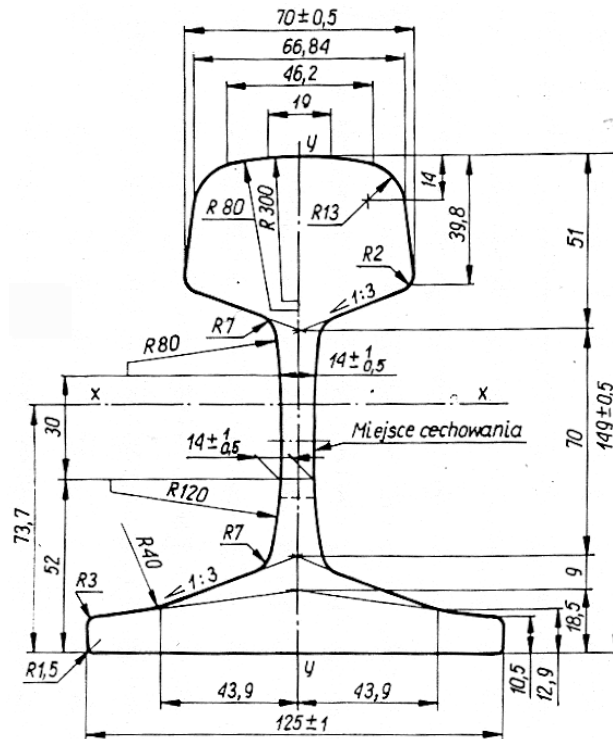


Rys.7. Przytwierdzenie sprężyste szyn typu Vossloh 300 do nawierzchni bezpodsypkowej (podkładów strunobetonowych typu B355).

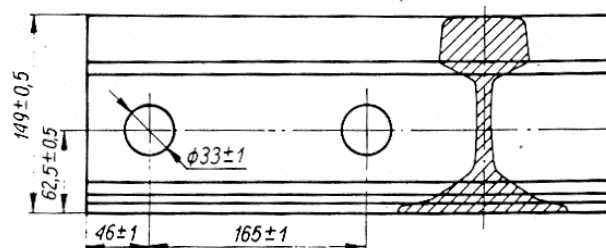


# Załącznik nr 4

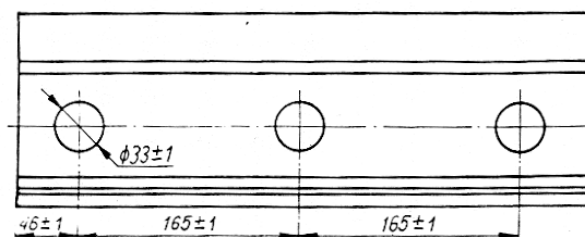
## Charakterystyki techniczne szyn



a) Rozmieszczenie 2 otworów w szynie

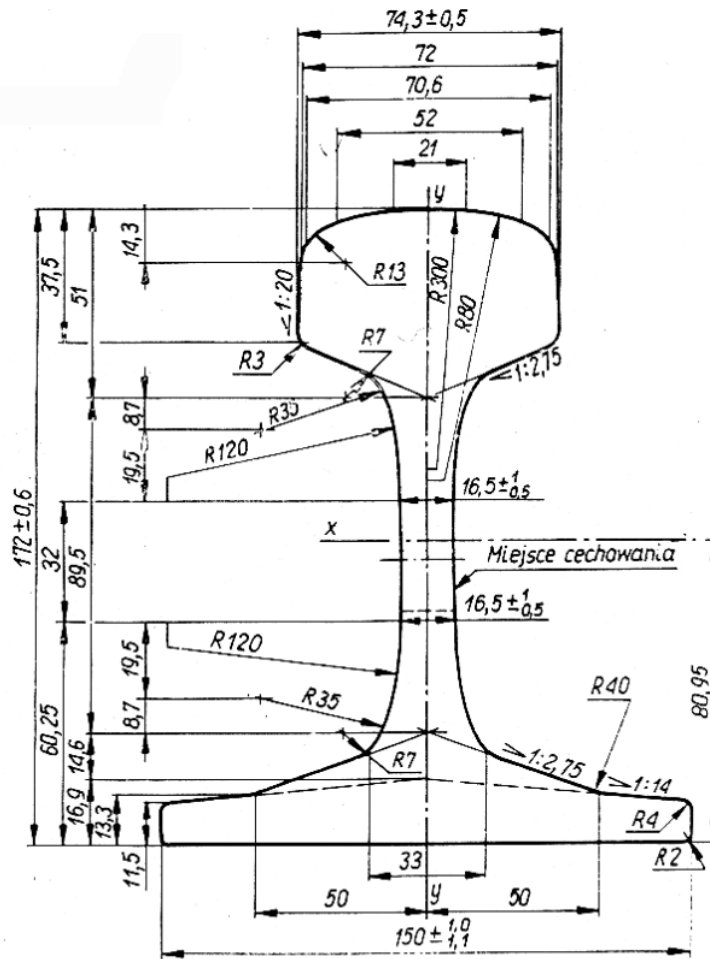


b) Rozmieszczenie 3 otworów w szynie

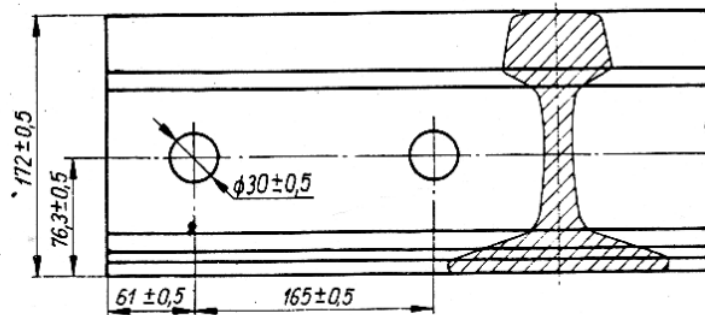


PN -84/H - 93421-2

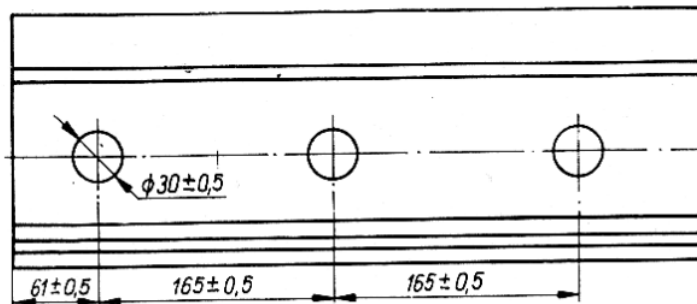
Rys. 1. Przekrój poprzeczny szyny 49E1(S49).



a) Rozmieszczenie 2 otworów w szynie

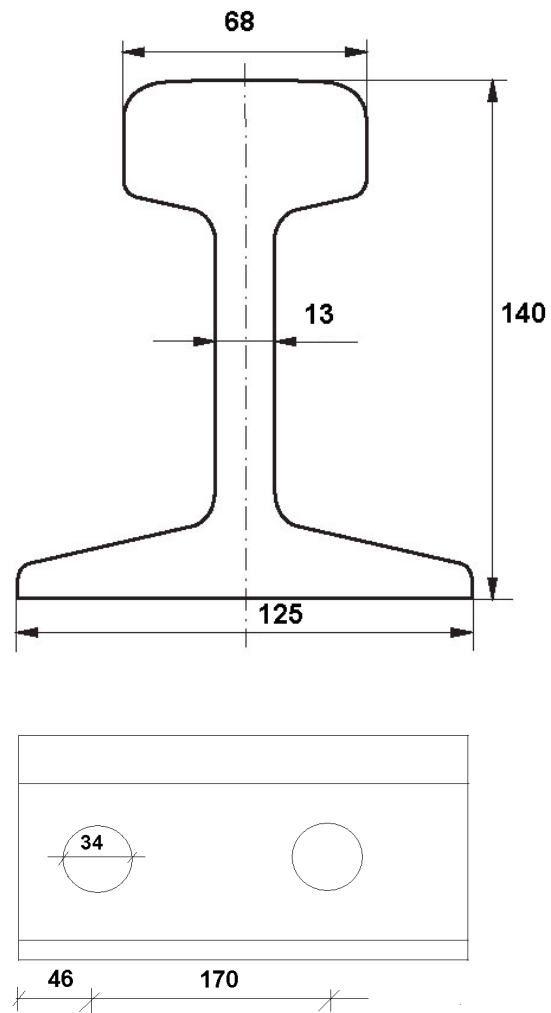


b) Rozmieszczenie 3 otworów w szynie



PN - 84/H - 93421 - 1

Rys. 2. Przekrój poprzeczny szyny 60E1(UIC60).



Rys.3. Szyna S42 oraz schemat umiejscowienia otworów na łubki S42.

**Charakterystyki geometryczne podstawowych typów szyn**

Parametr	Jednostka	Typ szyn	
		60E1 (UIC60)	49E1 (S49)
Masa	kg/m	60,34	49,43
Wysokość	mm	172	149
Standardowe długości	m	25; 27,5; 30; 120, 210	25; 27,5; 30; 120, 210
Szerokość stopki	mm	150	125
Szerokość główki	mm	72	67
Grubość szyjki	mm	16,5	14
Średnica otworów łukowych	mm	30	30

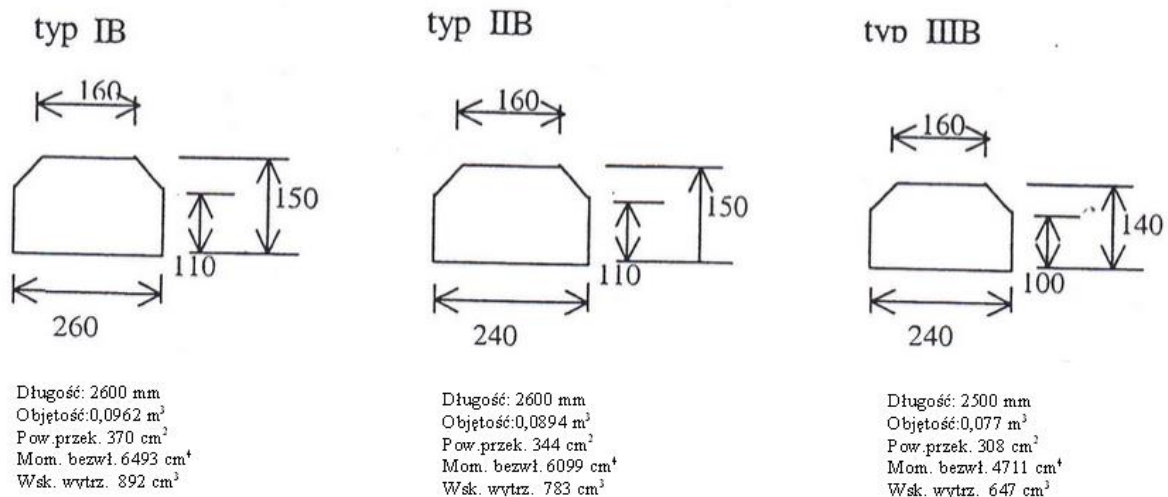
# Załącznik nr 5

## Typy podkładów, podrozjazdnic i mostownic oraz ich charakterystyka techniczna

### 1. Podkłady, podrozjazdnice i mostownice drewniane

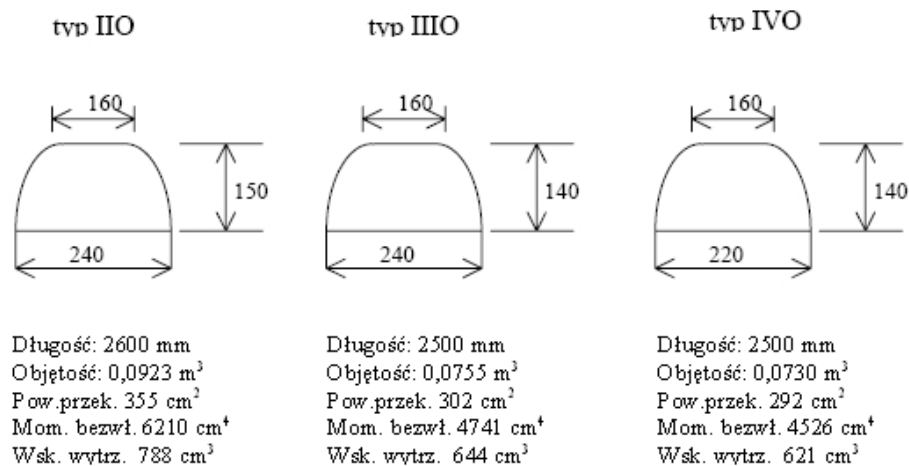
1) Podkłady drewniane z uwagi na kształt przekroju poprzecznego dzieli się na belkowe i obłe. Podstawowe wymiary podkładów przedstawia rys 1, a dopuszczalne odchyłki w tablicy 1.

a) podkłady belkowe:



Rys. 1. Przekroje podkładów drewnianych belkowych.

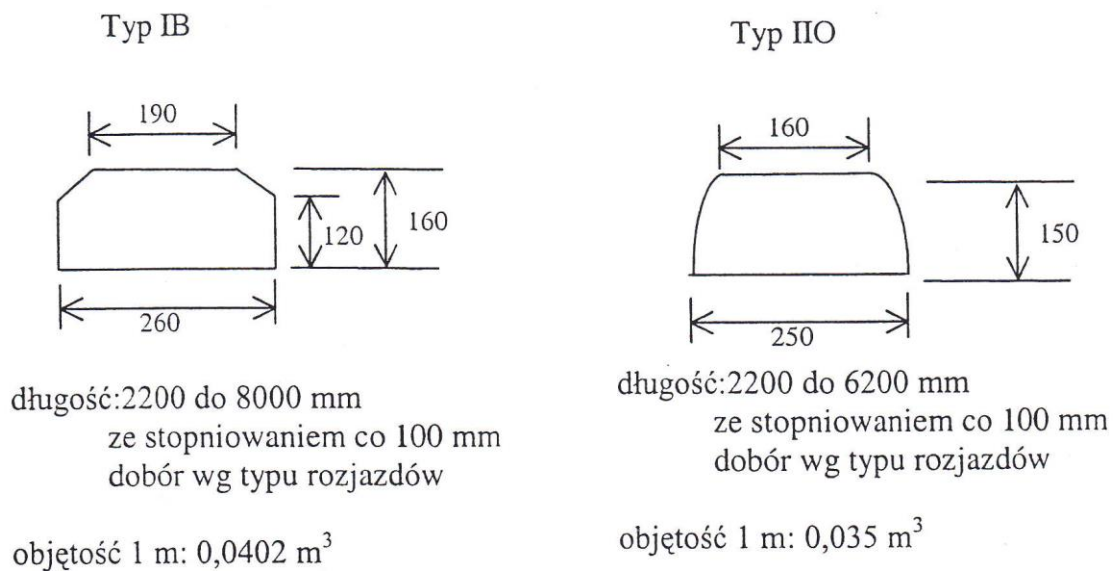
b) podkłady obłe:



Rys. 2. Przekroje podkładów drewnianych obłych.

## 2) Podrozdniczce drewniane.

Stosowane są dwa typy podrozdnic drewnianych: I B oraz II O. Podrozdniczce strunobetonowe i ich przekroje konstrukcyjne zawiera dokumentacja techniczna producenta.



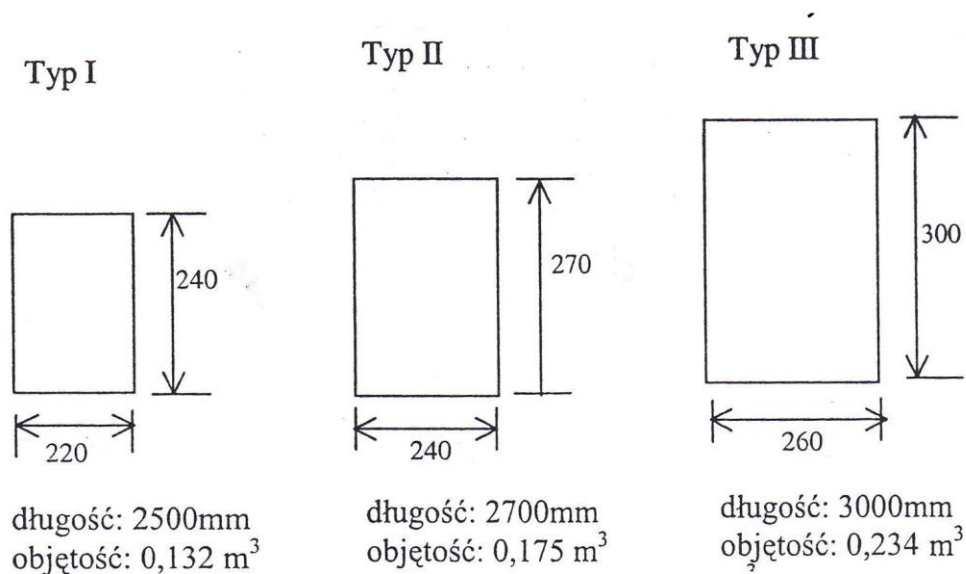
Rys. 3. Przekroje podrozdnic drewnianych.

Tolerancja wymiarów nominalnych podkładów i podrozjazdnic drewnianych

Wymiar	Tolerancje [mm]	
	W miejscach podparcia szyn	Poza miejscem podparcia szyn
Długość	+30, (+20 podrozjazdnice) -30, (-20 podrozjazdnice)	
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

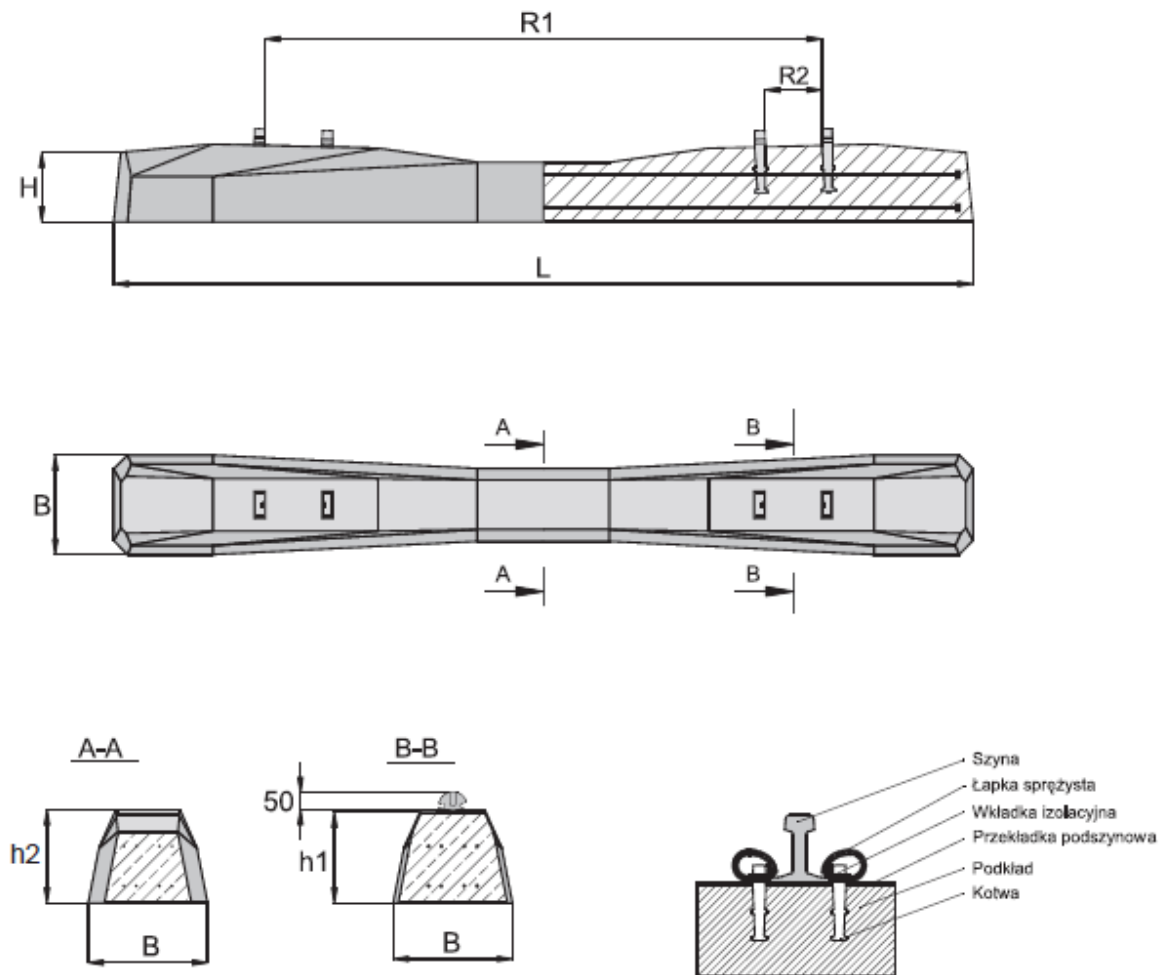
### 3) Mostownice

Mostownice z uwagi na wielkość przekroju poprzecznego wykonywane są zasadniczo w trzech typach:



Rys. 4. Typy mostownic drewnianych.

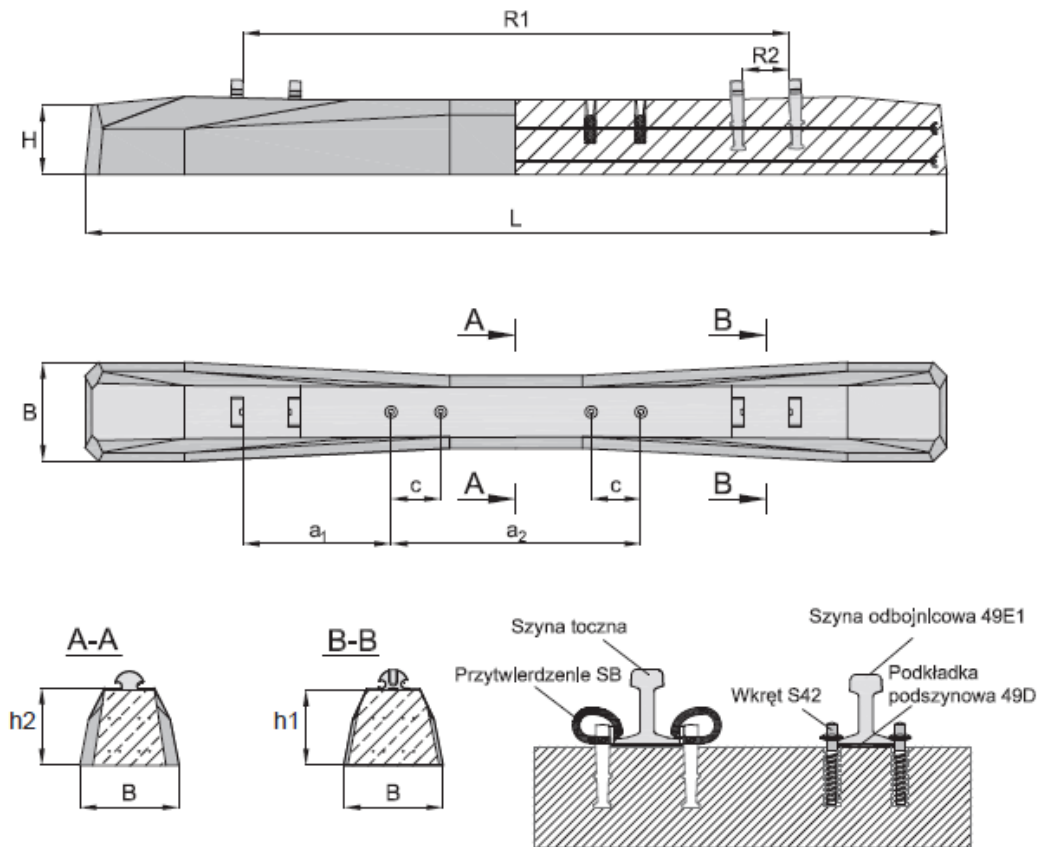
2. Podkłady strunobetonowe:



Typ	Wymiary [mm]							Rodzaj szyny	Rozstaw torów	Waga [kg]
	L	H	B	R1	R2	h1	h2			
PS-94/SB/UIC60 (60E1)	2600	210	300	1685,4	170,5	228,9	235	60E1(UIC60)	1435	306
PS-94/SB/S49 (49E1)	2600	210	300	1654,1	145,5	228,9	235	49E1 (S49)	1435	306

Rys.5. Podkład strunobetonowy PS-94 z przytwierdzeniem sprężystym typu SB.

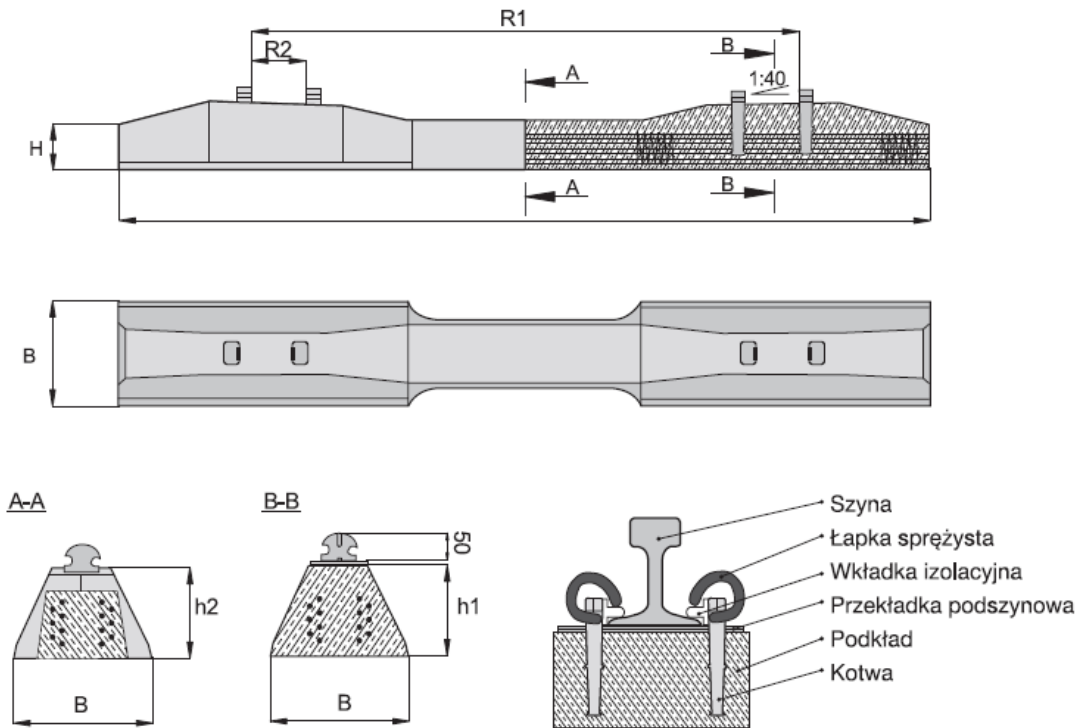




- Wymiary: c, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, zmiennie odpowiednio do numeru podkładki PS94M od „0” do „25”

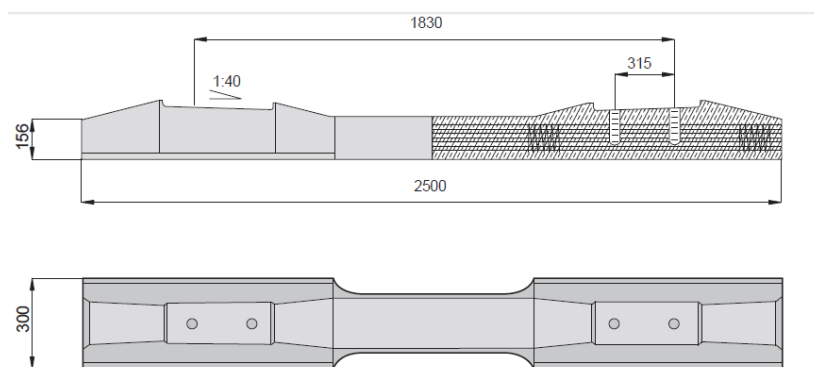
Typ	Wymiary [mm]							Rodzaj szyny	Rozstaw torów	Waga [kg]
	L	H	B	R1	R2	h1	h2			
PS94M/SB/60E1 (UIC60)	2600	210	300	1685,4	170,5	226	228,9	60E1(UIC60)	1435	324
PS94M/SB/49E1 (S49)	2600	210	300	1654,1	145,5	226	228,9	49E1 (S49)	1435	324

**Rys. 6. Podkład strunobetonowy PS-94M pod szyny odbojnicowe z przytwierdzeniem sprężystym typu SB.**

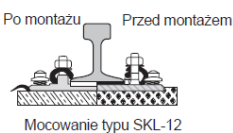
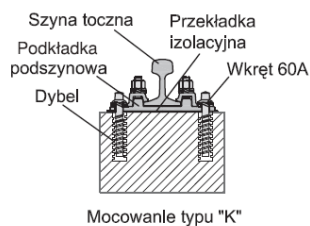


Typ	Wymiary [mm]							Rodzaj szyny	Rozstaw torów	Waga [kg]
	L	H	B	R1	R2	h1	h2			
PS-83/SB/S49	2500	156	300	1654,1	145,5	205,5	210,5	49E1 (S49)	1435	235
PS-83/SB/UIC60	2500	156	300	1685,4	170,5	205,5	210,5	60E1 (UIC60)	1435	235

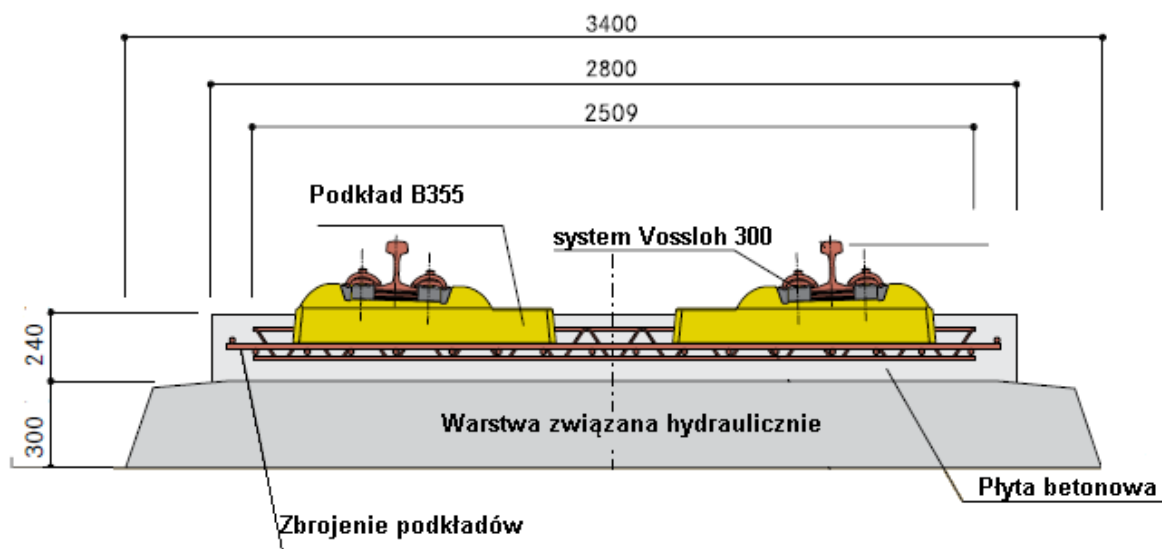
Rys. 7. Podkład strunobetonowy PS-83 z przytwierdzeniem sprężystym typu SB.



Dane techniczne:  
 - waga: 250 kg  
 - długość: 2500 mm  
 - szerokość stopy: 300mm

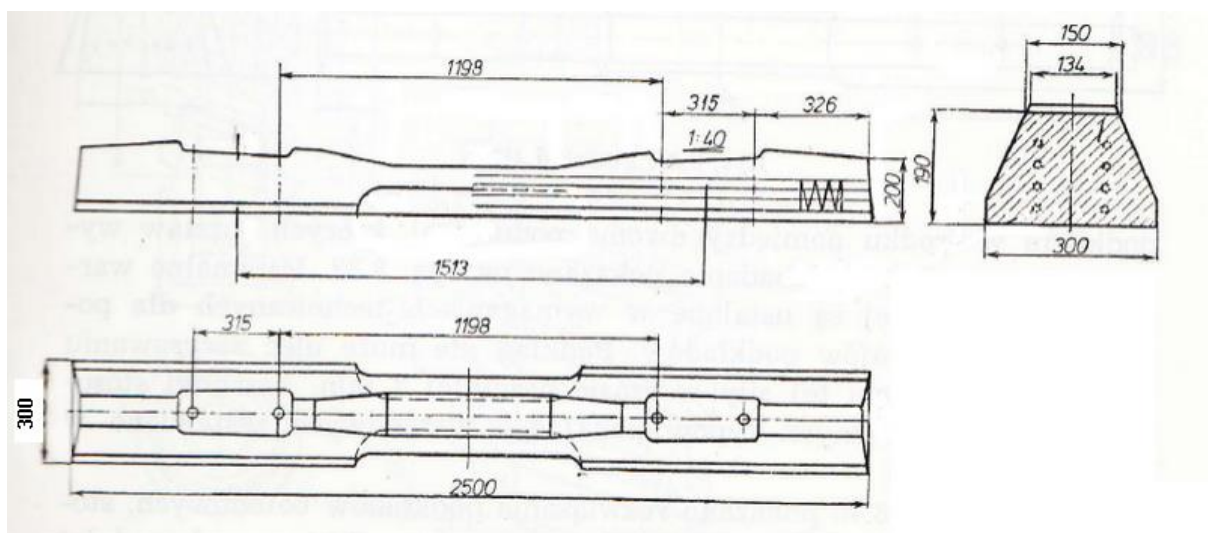


Rys.8. Podkład strunobetonowy PS-83/K (zmodernizowany INBK-7) z przytwierdzeniem klasycznym typu K.

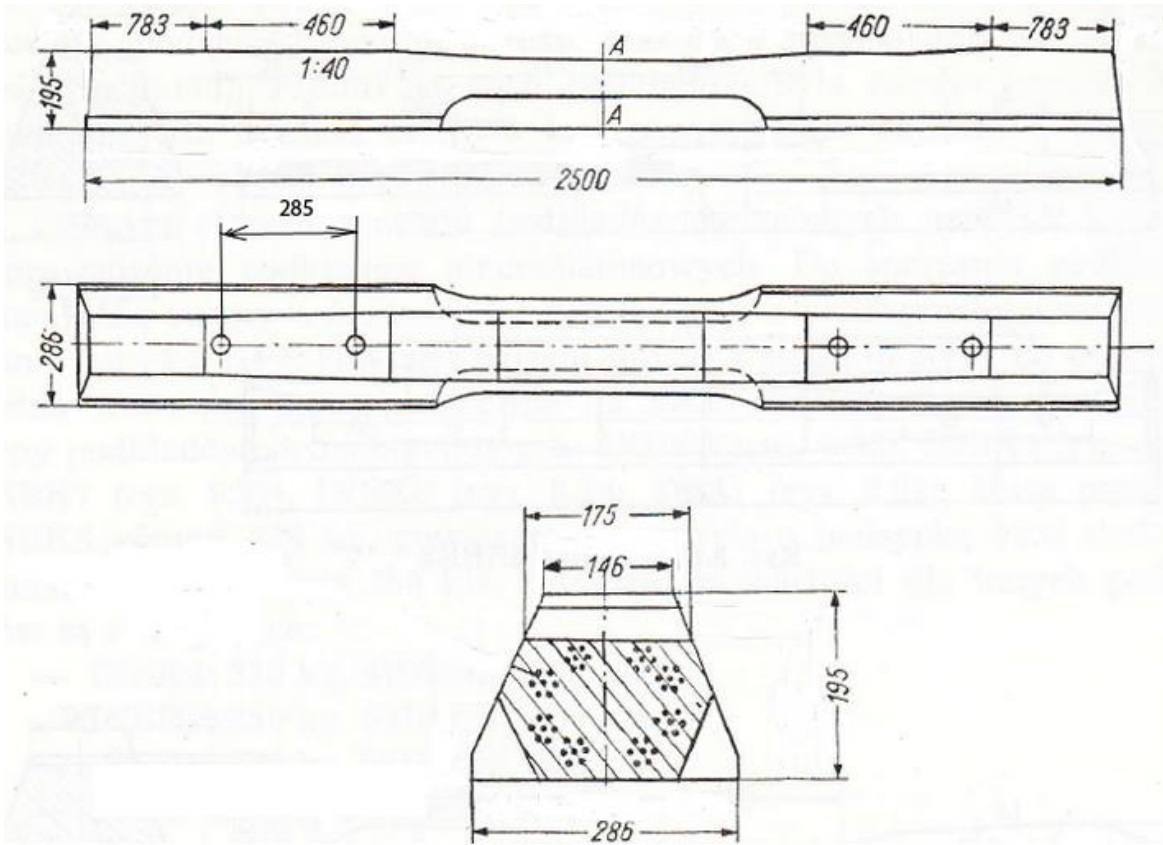


Rys. 9. Podkład strunobetonowy typu B355 stanowiący integralny element nawierzchni bezpodsypkowej typu RHEDA 2000 z mocowaniem sprężystym typu Vossloh 300.

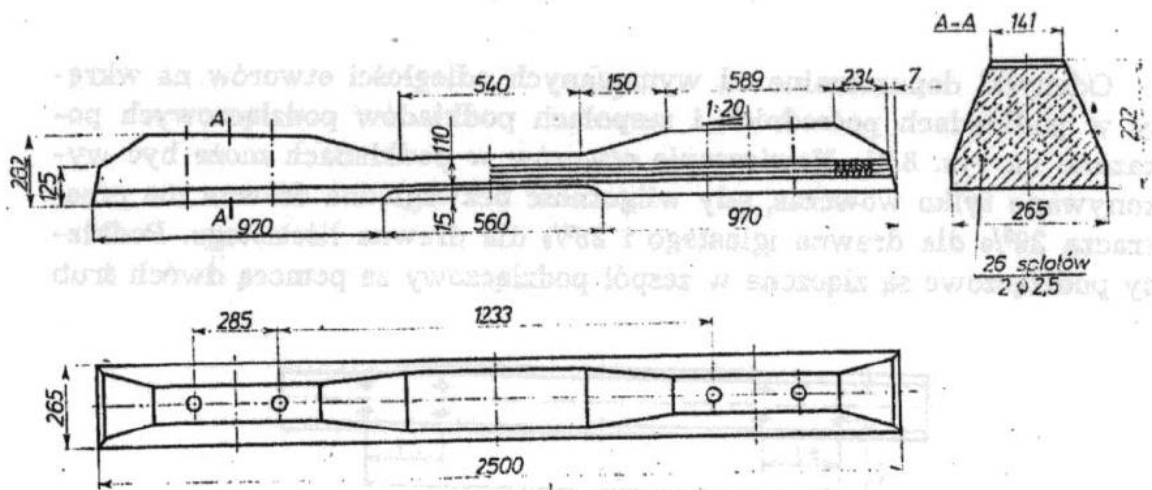
Odchyłki dopuszczalne wymiarów podkładów strunobetonowych opisanych powyżej, zawierają dedykowane dla nich aprobaty techniczne oraz warunki techniczne wykonania i odbioru.



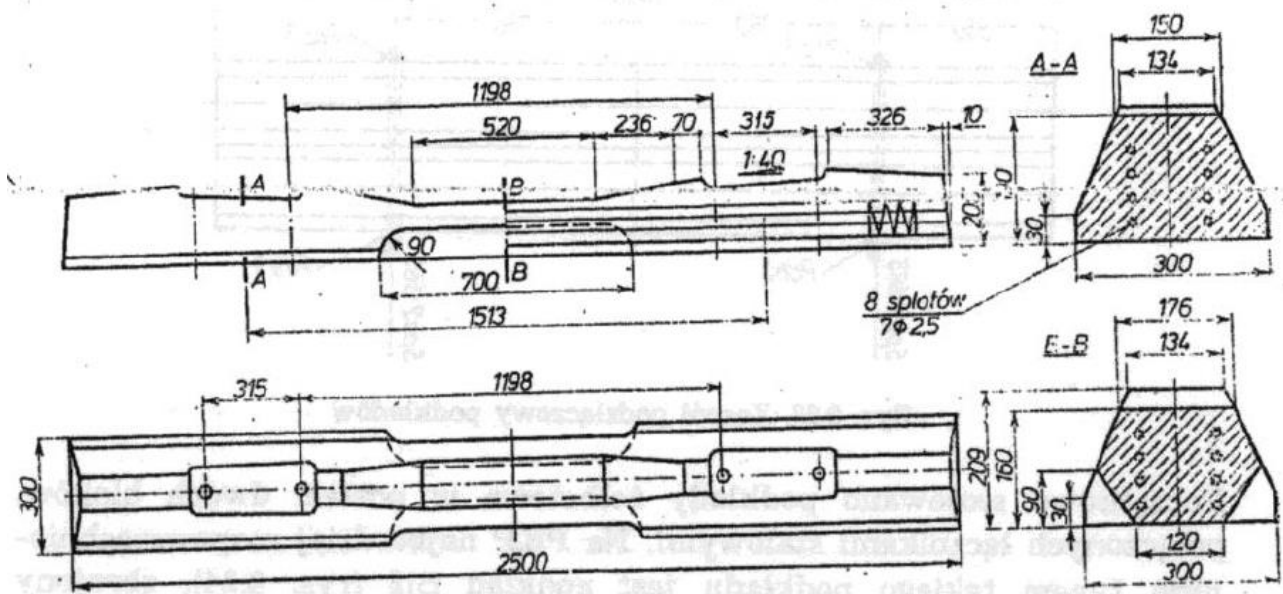
Rys.10. Podkład strunobetonowy typu INBK-7 przystosowany do przytwierdzenia klasycznego K.



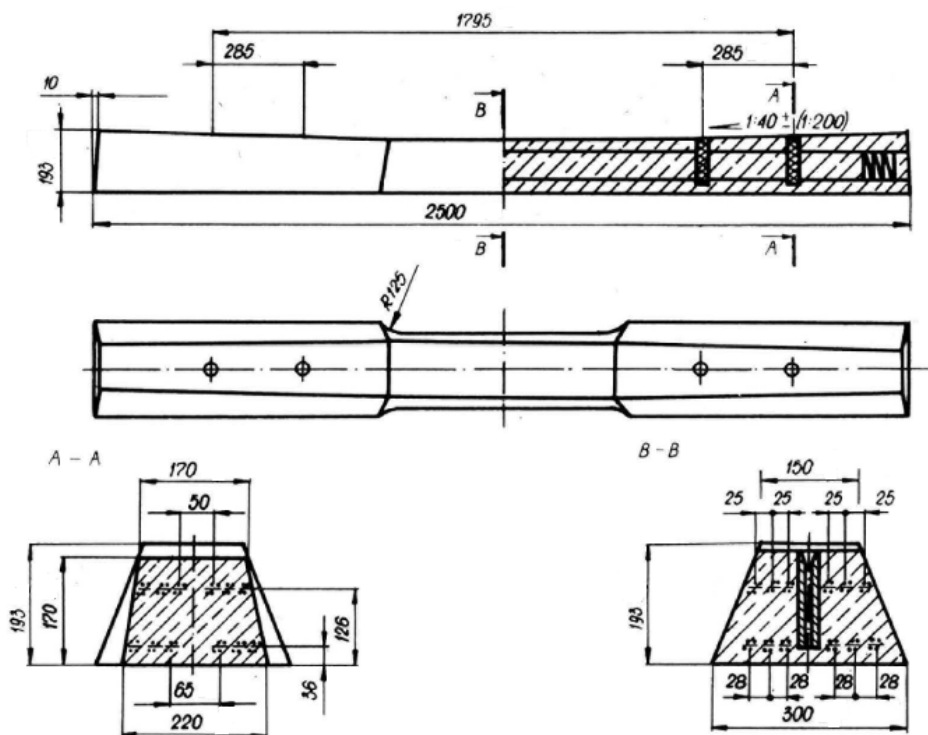
Rys. 11. Podkład strunobetonowy typu INBK-8 z przytwierdzeniem klasycznym.



Rys.12. Podkład strunobetonowy typu INBK-3 przystosowany do przytwierdzenia klasycznego.



Rys. 13. Podkład strunobetonowy typu INBK-4 przystosowany do przytwierdzenia klasycznego.



Rys. 14. Podkład strunobetonowy typu PBS-1 przystosowany do przytwierdzenia klasycznego.

Odchyłki od wymiarów nominalnych podkładów typu INBK-8, INBK-7, INBK-4, INBK-3,

PBS1 przystosowanych do przytwierdzenia typu K zawarto w tabeli poniżej:

Tablica nr 2

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

Wymiar	Dopuszczalne odchyłki [mm]
długość	± 30
szerokość: - w płaszczyźnie dolnej - w płaszczyźnie górnej	+10, -3 ± 3
wysokość	+10, - 3
pochylenie powierzchni podparcia szyny	± 1:200 [-]
rozmieszczenie dybli w przekroju poprzecznym	± 2
rozmieszczenie dybli w przekroju podłużnym: - pod podkładką - odległość wewnętrznego dybla od osi podkładu	± 2 ± 1,5
wgłębienia i wypukłości w miejscach przytwierdzenia podkładek	± 1
odległość spirali wokół dyblowej od górnej powierzchni podkładu (20 mm)	±5

Tablica nr 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	+10, - 3 +10, -3
odległości pomiędzy kotwami: - między skrajnymi kotwami na podkładzie - między kotwami pod jedną szynę - między skrajną kotwą a końcem podkładu	+ - 2 + - 1 + - 8

### 3. Podrozdajdnice strunobetonowe.

Podrozdajdnice strunobetonowe produkuje się w kompletach (doborach), w skład którego wchodzi podrozdajdnice o różnej długości i rozstawie dybli dostosowanych do określonych typów rozjazdów.

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

### 4. Szczegółowe wymagania dotyczące podkładów, podrozdajdnic i mostownic określają właściwe normy oraz warunki techniczne wykonania i odbioru oraz aprobaty techniczne.

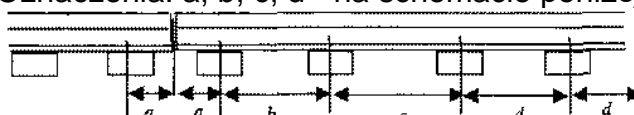
### 5. Rozmieszczenie podkładów w torze

Tablica nr 4

Rozmieszczenie podkładów w torze

Klasa toru	Długość szyny [m]	Rozstaw podkładów w [m]				Liczba podkładów	
		Przystykowe w torach klasycznych i stykach toru bezstykowego			Na prześle	Na prześle w torze klasycznym	Na 1 km toru bezstykowego
		a	b	c	d		
4, 5	25	0,298	0,550	0,550	0,600	43	1720
	30		0,605	0,600	0,600	51	1700
2, 3, 5	25		0,550	0,605	0,650	40	1600
	30		0,525	0,530	0,650	48	1600
2, 3, 4, 5	25		0,655	0,700	0,700	37	1480
	30		0,705	0,700	0,700	44	1466
3, 5	25		0,630	0,700	0,750	35	1400
	30		0,600	0,605	0,750	42	1400
3, 4,	25		0,670	0,735	0,800	33	1320
	30		0,705	0,800	0,800	39	1300
5	25		0,730	0,850	0,850	31	1240
	30		0,730	0,800	0,850	37	1233

Oznaczenia: a, b, c, d - na schemacie poniżej:



# Załącznik nr 6

## Wymagania techniczne podsypki

### 1. 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, o kategorii uziarnienia od A do C, a szczegółowe wymagania zawiera norma „PN-EN-13450 Kruszywa na podsypkę kolejową”.

Tablica nr 1

Zasady doboru kruszyw na podsypkę

Kategorie linii Klasa toru	Kruszywo wg PN-EN-13450:2004	
	Rodzaj/frakcja	Kategoria uziarnienia
Pierwszorzędna, tory klasy 3 lub wyższej	tłuczeń 31, 5/50	A
Pozostałe tory <sup>1) 2)</sup>	tłuczeń 31, 5/50 kliniec żwir	A, B lub C

<sup>1)</sup> dopuszcza się stosowanie innych materiałów takich jak żwir czy żużel wielkopiecowy,

<sup>2)</sup> w torach, w których przewiduje się zmechanizowane oczyszczanie podsypki, należy stosować tłuczeń.



# Załącznik nr 7

## Warunki eksploatacji toru bezстыkowego

### 1. Podstawy fizyczne toru bezстыkowego

Tor bezстыkowy powstaje w wyniku trwałego połączenia (zespawania bądź zgrzania) bezpośrednio w torze odcinków szyn normatywnej długości. Długość toru bezстыkowego jest ograniczona jedynie warunkami układu torowego wymagającego przecięcia toku szynowego (np. wbudowanie styku, ułożenia rozjazdu niespawanego itp.). Na długości toru bezстыkowego 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. Długość odcinka oddychającego jest zależna od oporu podłużnego toru oraz zmian temperatur; w torze o bardzo dobrym utrzymaniu, długość ta wynosi od 30 m do 100 m.

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

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

Gdzie:

$F_{rz}$  - wartość siły termicznej przy temperaturze szyny  $t_{rz}$

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

$E$  - moduł sprężystości stali szynowej [ $2,1 \cdot 10^5$  MPa]

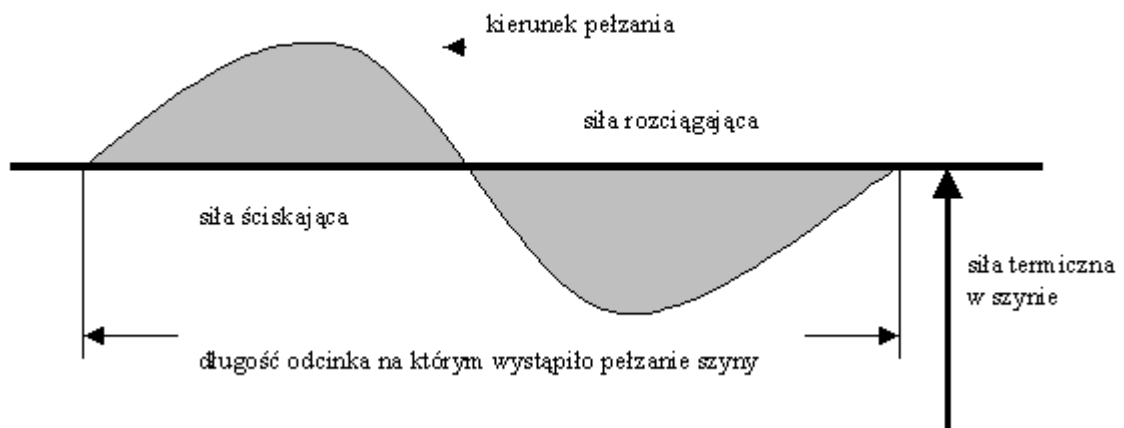
$A$  - przekrój poprzeczny szyny [mm<sup>2</sup>]

$t_n$  - temperatura neutralna szyny [°C]

$t_{rz}$  - temperatura szyny [°C]

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:

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

Gdzie :

$\delta$ - maksymalna pomierzona wartość pęknięcia toru [mm],

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej [ $1,12 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^{\circ}\text{C}$ ]

$l$  - pomierzona długość odcinka toru na którym stwierdzono pęknięcie [m].

Jeżeli więc przed zaobserwowaniem pełzania, temperatura neutralna była równa temperaturze przytwierdzenia, to po pomiarze wartości pełzania i obliczeniu wartości  $\Delta t_n$ , temperatura neutralna będzie na części odcinka pełzania większa o wartość  $\Delta t_n$ , a na części odcinka niższa o wartość  $\Delta t_n$  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 przytwierdzenia szyn długich do podkładów założyć punkty stałe.

Punkty stałe należy zakładać w tych samych przekrojach po obu tokach toru bezстыkowego, 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 do 200m 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,

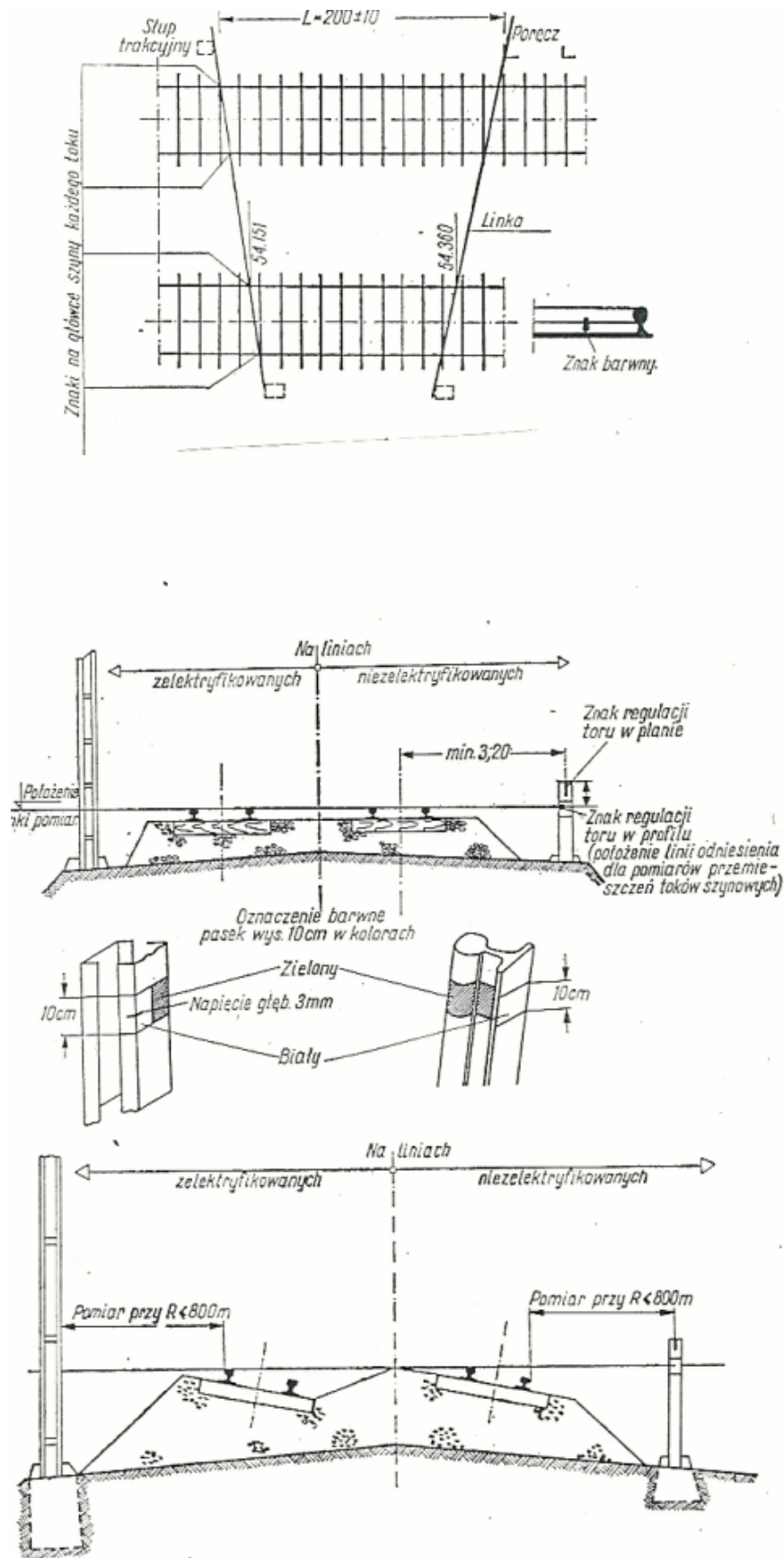
b) pomiaru zasadniczego polegającego na:

- 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 bezстыkowego. 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 bezстыkowy, 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 rysunkach, z zastrzeżeniem, że na torach Zarządcy instalowanie punktów stałych jak dla linii niezelektryfikowanej należy przeprowadzać w miejscach, gdzie nie ma możliwości naniesienia znaku na trwały obiekt (np. słup trakcyjny). W takim przypadku jako punkt bazowy należy zamontować stabilny, nie ulegający przemieszczeniom w płaszczyznach X, Y, Z, obiekt (np. szynę złomową lub inny odpowiedni kształtownik) i postępować wg zasad znakowania jak dla linii zelektryfikowanych. Należy zapewnić możliwość stabilnego naciągu żyłki, bez możliwości wprowadzania błędu naciągu, stosując się do zasady naprzemianległego przykładania żyłki do naprzeciwległych słupów trakcyjnych (lub kształtowników). Ważną kwestią jest również, aby krawędzie oparcia żyłki na słupie były możliwie bez wyokrąglenia. Słup (kształtownik) w miejscu przyłożenia żyłki należy trwale oznakować kolorami. Kolor biały określa krawędź przyłożenia żyłki, kolor zielony jako pomocniczy. Należy pomalować całą powierzchnię słupa (kształtownika) paskiem wysokości max 10 cm. Miejsce przyłożenia żyłki na białej części paska należy oznaczyć czarną kreską (np. wykonaną wodoodpornym markerem). Zabrania się dokonywania jakichkolwiek nacięć na słupach trakcyjnych. miejsce styku żyłki z szyną należy utrwalić wybiciem znaku przecinakiem lub punktakiem na szynie na zewnętrznej jej powierzchni bocznej (nie dopuszcza się pozostawiania znaku na szyjce lub stopce szyny).

Powstały w taki sposób punkt należy z obu jego stron oznaczyć cienkim paskiem (farba koloru białego) o minimalnej szerokości 1 cm i o wysokości główki szyny.



Rys.2. Zasady instalowania punktów stałych i dokonywania pomiarów.

### 3. Inne metody obserwacji miejsc podatnych na pęzanie

W nowo układanych torach bezстыkowych zaleca się stosować metodę bezpośrednią wyznaczania temperatur neutralnych. Wymaga ona posiadania specjalnego przyrządu pomiarowego - "Elektronicznego miernika temperatury neutralnej" oraz założenia na szynie, w trakcie przytwierdzenia 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 kontrolującymi 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 bezстыkowego

Podstawowym dokumentem umożliwiającym podejmowanie decyzji w zakresie utrzymania i eksploatacji toru bezстыkowego jest metryka toru bezстыkowego - wzór nr 2.

Zawiera ona dane o:

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

Metrykę zakłada się po zakończeniu wszystkich robót związanych z układaniem toru bezстыkowego 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 bezстыkowego.

#### 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 okresie od pierwszego pomiaru do aktualnego:

$$\Delta d^{(i)} = d^{(i)} - d_0^{(i)}$$

Gdzie:

$d^{(i)}$  – aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znaku (kierunku przemieszczania),

$d_0^{(i)}$  - 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:

$$\Delta d^{(i+1)} = d^{(i+1)} - d_0^{(i+1)}$$

Gdzie:

$d^{(i+1)}$  - aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znak(kierunku przemieszczania),

$d_0^{(i+1)}$ - pierwszy pomiar położenia punktu bazowego bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładu

c) na podstawie tych danych sporządza się wykres pełzania wg wzoru nr 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]

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

$\Delta L$  - 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) regulacją sił podłużnych należy przeprowadzić, jeżeli różnica temperatur neutralnych pomiędzy kolejnymi rocznymi pomiarami jest większa niż:

a) przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu 15° C,

b) przy przeciętnym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu 10° C,

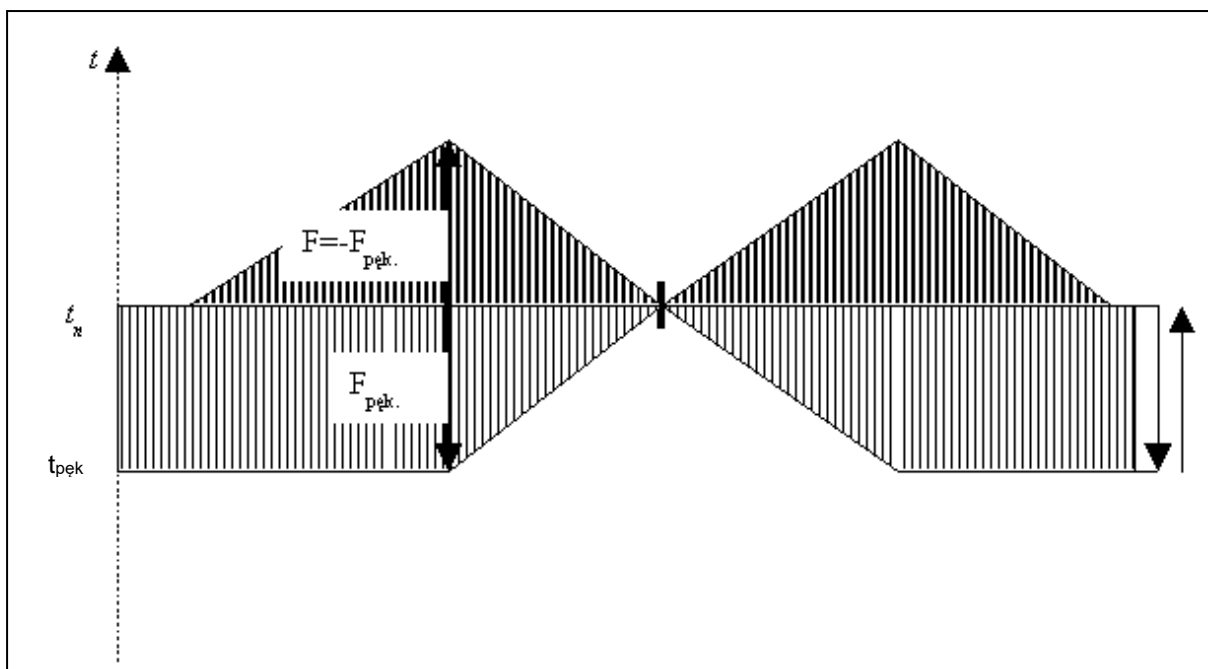
c) w pozostałych stanach podsypki lub przy brakach w jej oprofilowaniu 7° C.

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 przymie tłucznia o szerokości nie mniejszej niż 40 cm
- 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 przeciwpęznych 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 bezстыkowy został ułożony w temperaturze pęknięcia.



**Rys.3. Zmiana sił podłużnych w szynie toru bezстыkowego wywołana pęknięciem w temperaturze  $t_{pæk}$ . 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 bezстыkowego.

(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 utwali na odcinkach przyległych do pęknięcia rozkład sił podłużnych nie odpowiadający nowej temperaturze przytwierdzenia.

#### 7. Stateczność toru bezстыkowego w różnych warunkach termicznych

Tor bezстыkowy spełniający warunki określone w § 30 będzie stateczny w każdych warunkach termicznych i nie wymaga dodatkowych działań utrzymania.

Dla toru, w którym nie są spełnione wymagania określone w § 30 można oszacowywać dopuszczalny wzrost temperatury szyny ponad temperaturę

neutralną, według zasad podanych poniżej, i na tej podstawie podejmować decyzje w zakresie utrzymania i eksploatacji toru bezстыkowego.

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

- 1) stanu podsypki,
- 2) nierówności poziomych zarejestrowanych drezyną EM 120,  
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  $\pm 20\%$ , w zależności od innych czynników nie uwzględnianych przy określaniu stanu toru np. przy bardzo dobrym stanie 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  $5^{\circ}\text{C}$ , 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  $t_{\text{eksp}}$  wynoszącą:

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

Gdzie:

$t_n$  - jest wartością temperatury neutralnej

$\Delta t_{\text{max}}$  - jest wartością dopuszczalnego wzrostu temperatury szyny ponad temperaturę neutralną z uwagi na stan toru.

Wartości dopuszczalnego wzrostu temperatury  $\Delta t_{\text{max}}$  odczytuje się z tablic 1- 6 i wpisuje do arkusza analizy termicznej toru bezстыkowego - wzór nr 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  $t_{\text{eksp}}$  jest mniejsza od  $60^{\circ}\text{C}$ , należy

w okresie poprzedzającym występowanie wysokich temperatur, przeprowadzić prace zabezpieczające tor bezстыkowy 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°C, należy w okresie występowania temperatury szyny wyższej od temperatury eksploatacyjnej, wprowadzać sukcesywnie ograniczenia warunków eksploatacyjnych:

$t_n + \Delta t_{\max} < t_{rz} \leq t_n + \Delta t_{60}$	ograniczenie prędkości pojazdów do 60 km/h
$t_n + \Delta t_{60} < t_{rz} \leq t_n + \Delta t_{30}$	ograniczenie prędkości pojazdów do 30 km/h
$t_n + \Delta t_{30} < t_{rz}$	okresowe wstrzymanie ruchu pociągów na czas występowania tych temperatur.

Gdzie:

$t_{rz}$  - aktualna temperatura szyny

$t_n$  - temperatura neutralna

$\Delta t_{\max}$  - wartość dopuszczalnego wzrostu temperatury szyny ponad temperaturę neutralną z uwagi na stan toru,

$\Delta t_{60}$  - wartość przyrostu temperatury przy ograniczeniu prędkości do 60 km/h,

$\Delta t_{30}$  - 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										
	nr	tok lewy	Data	Temp. szyny [°C]	Odczyt p1 [mm]	nr...				nr...				nr...			
		tok prawy				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															
Pomiar wykonał			Nazwisko		Podpis	Nazwisko		Podpis	Nazwisko		Podpis	Nazwisko		Podpis			

**Wzór metryki toru bezстыkowego**

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 bezстыkowego				Zgrzewanie szyn długich		Pęknięcia szyn			Naprawy toru Data/rodzaj naprawy	
	szyny	podkłady	proste, łuki, rozjazdy, przejazdy, semafony itp			nr ogniwa	data ułożenia	temperatura	kierunek	data	temperatura	data	temperatura	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 bezстыkowego:

Wzór metryki toru bezстыkowego

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				pochylenia > 5‰	lokalizacja punktów stałych	Układanie toru bezстыkowego				Zgrzewanie szyn długich		Pęknięcia szyn			Naprawy toru data/rodzaj naprawy	
	szyny	podkłady	proste, łuki ,rozjazdy, przejazdy, semafony itp				nr. ogniwa	data 1998	data ułożenia	temperatura	kierunek	data 1998	temperatura	data	temperatura		luz [mm]
42.420																	
43.0																	
44.0																	
45.0	U/C 60																
46.0																	
46.600																	
47.0																	

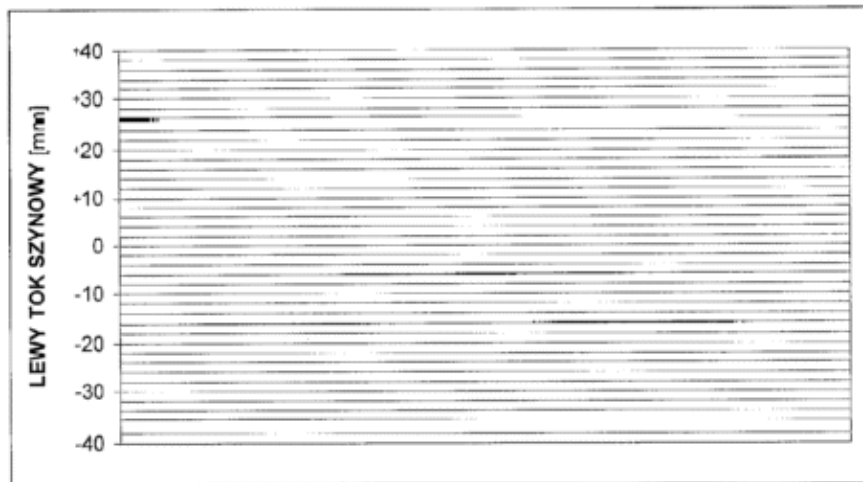
- w kolumnie 1 zapisuje się kilometry układanego toru bezстыkowego,
- w kolumnie 2 zaznacza się typ szyn,
- w kolumnie 3 zaznacza się typ podkładów,
- w kolumnie 4 zaznacza się proste i łuki oraz przejazdy, obiekty inżynieryjne, semafony itp.
- w kolumnie 5 zaznacza się odcinki o pochyleniach większych 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 przęśla 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.

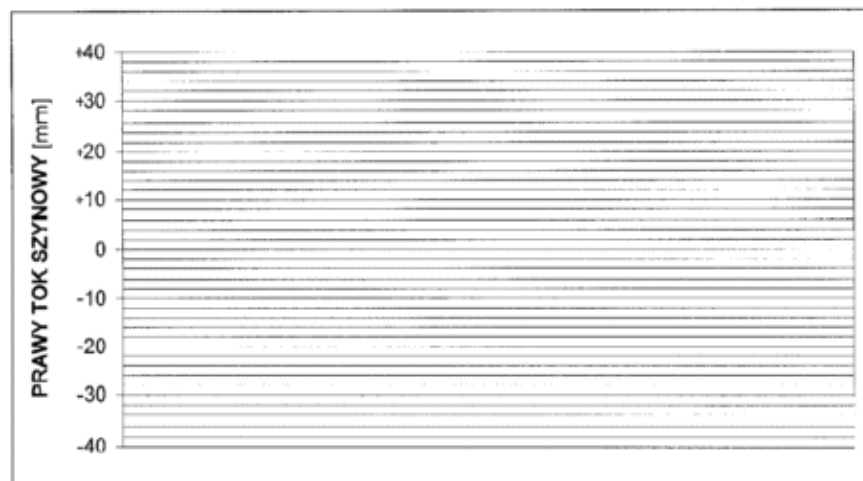
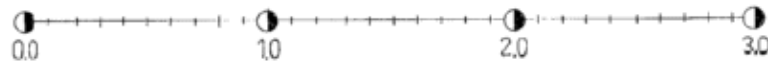
**Wzór nr 3**

**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				



ARKUSZ ANALIZY TERMICZNEJ TORU BEZSTYKOWEGO

Data analizy:.....

km					
Podsypka o stanie: PRZ. -NZ. -KR.	data				
	stan				
Nierówności D-EM120, T-torom.	data				
	[mm]				
Prosta / Łuki R [m]					
Typ szyn					
Rodzaj podkładów					
Dopuszczalny wzrost temperatury ponad neutralną	$\Delta t_{max}$				
	$\Delta t_{60}$				
	$\Delta t_{30}$				
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60 °C				
	50 °C				
	40 °C				
	30 °C				
	20 °C				
	10 °C				
	0 °C				
	-10 °C				
	-20 °C				
-30 °C					
Zalecenia:	data				
Uwagi					

### **Przykład analizy termicznej toru bezстыkowego:**

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 bezстыkowego) proste i łuki, typ szyn i rodzaj podkładów. Na podstawie metryki toru bezстыkowego 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	.500	.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	$\Delta t_{max}$	32°	55°	23°	32°		40°
	$\Delta t_{60}$	38°	-	25°	38°		48°
	$\Delta t_{30}$	45°	-	30°	45°		55°
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60°						
	50°						
	40°						
	30°						
	20°						
	10°						
	0°						
	-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° C, powyżej niej należałoby profilaktycznie ograniczyć prędkość do 60 km/h,
- w km 43.580 - 43.700 dopuszczalna temperatura szyn może wynieść 47° C, powyżej niej należałoby profilaktycznie ograniczyć prędkość do 60 km/h, natomiast przy dalszym wzroście temperatury szyny ponad 54°C należałoby na okres jej występowania wstrzymać ruch,
- w km 43.950 - 44.050 dopuszczalna temperatura szyn może wynieść 54° 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° C wprowadzić stałą obserwację toru na tych odcinkach i podejmować decyzje w zależności od jego zachowania do czasu spadku temperatury.

Tablica nr 1

**Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 60E1(UIC60) na prostej.**

Typ nawierzchni:	<b>szyny 60E1(UIC60) podkłady drewniane</b>									
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły			
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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:	<b>Szyny 60E1(UIC60), podkłady betonowe</b>									
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły			
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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(UIC60) położonego w łukach o promieniach  $700\text{ m} < R < 1000\text{ m}$  (tor w łukach o  $R > 1000\text{ m}$  traktuje się jak tor na prostej)**

Typ nawierzchni:	<b>szyny 60E1(UIC60) podkłady drewniane</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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:	<b>szyny 60E1(UIC60) podkłady betonowe</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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

**Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 60E1(UIC60) położonego w łukach o promieniach  $500^* \text{ m} < R < 700\text{ m}$  (\* 450 m dla toru na podkładach betonowych, 300 m dla torów stacyjnych bocznych).**

Typ nawierzchni:	<b>szyny 60E1(UIC60) podkłady drewniane</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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:	<b>szyny 60E1(UIC60) podkłady betonowe</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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 nr 4

**Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 49E1(S49) położonego na prostej**

Typ nawierzchni:	<b>szyny 49E1(S49) podkłady drewniane</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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:	<b>Szyny 49E1(S49) podkłady betonowe</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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



**Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 49E1(S49) położonego w łukach o promieniach  $700\text{ m} < R < 1000\text{ m}$  (tor w łukach o  $R \geq 1000\text{ m}$  traktuje się jak tor na prostej)**

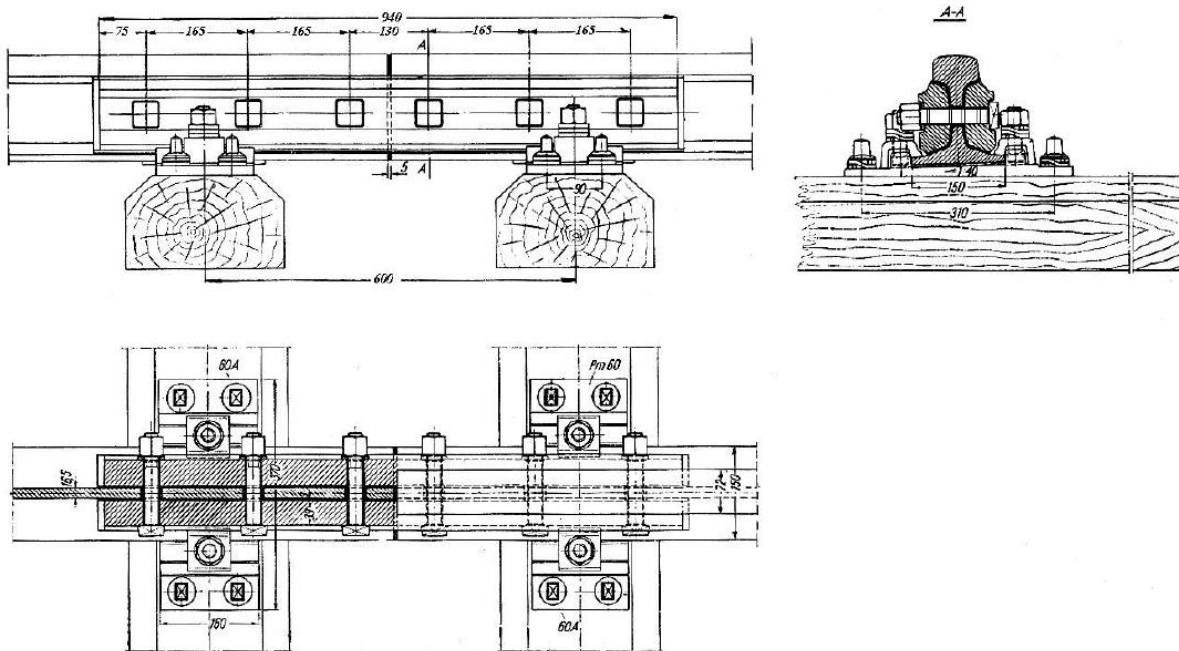
Typ nawierzchni:	<b>szyny 49E1(S49) podkłady drewniane</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 6	34	41	48	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:	<b>szyny 49E1(S49) podkłady betonowe</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{\max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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

**Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn 49E1(S49) położonego w łukach o promieniach  $500^* m < R < 700m$  ( \* 450 m dla toru na podkładach betonowych, 300 m dla torów stacyjnych bocznych)**

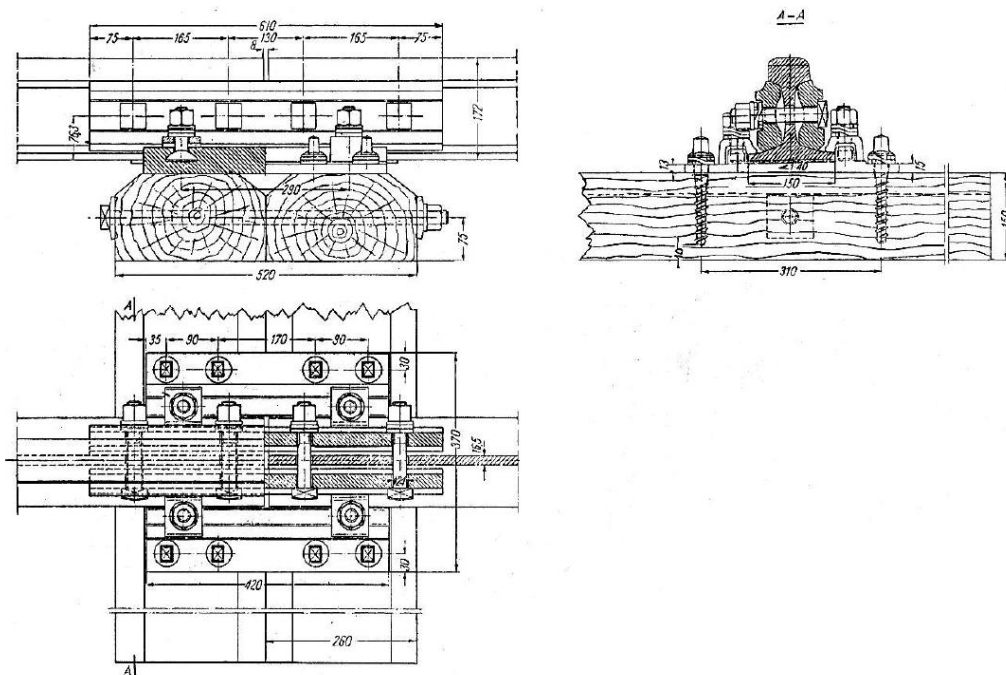
Typ nawierzchni:	<b>szyny 49E1(S49), podkłady drewniane</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 6	27	33	38	20	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:	<b>szyny 49E1(S49), podkłady betonowe</b>								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$	$\Delta t_{max}$	$\Delta t_{60}$	$\Delta t_{30}$
≤ 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

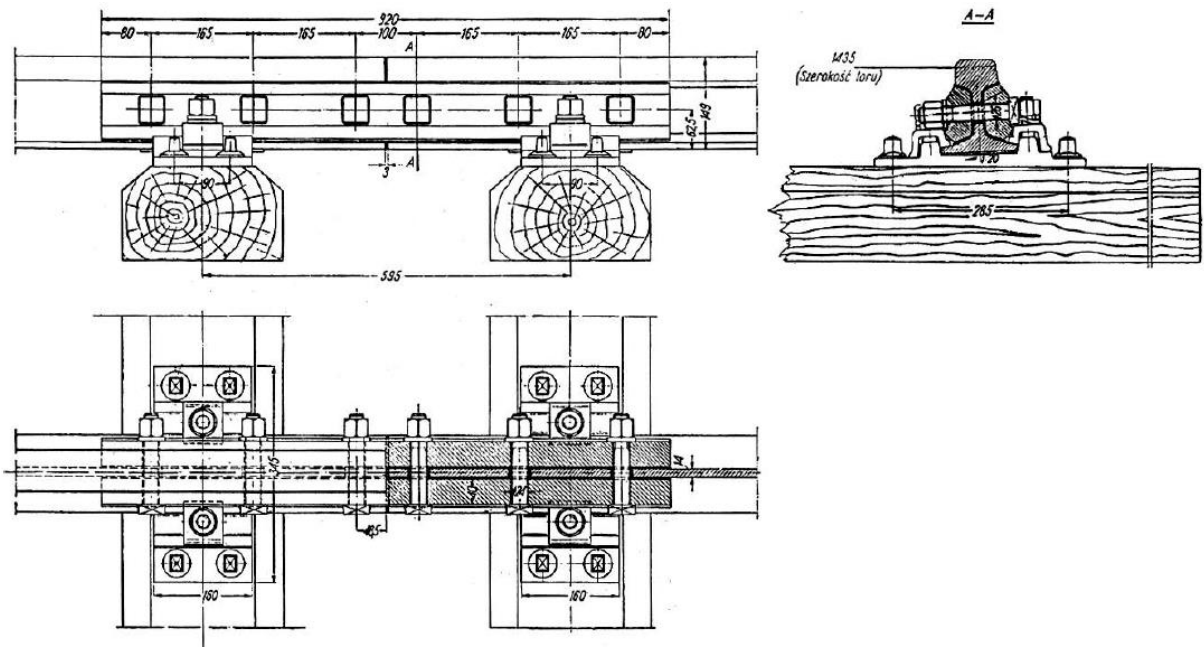
## Łączenie szyn w torze klasycznym



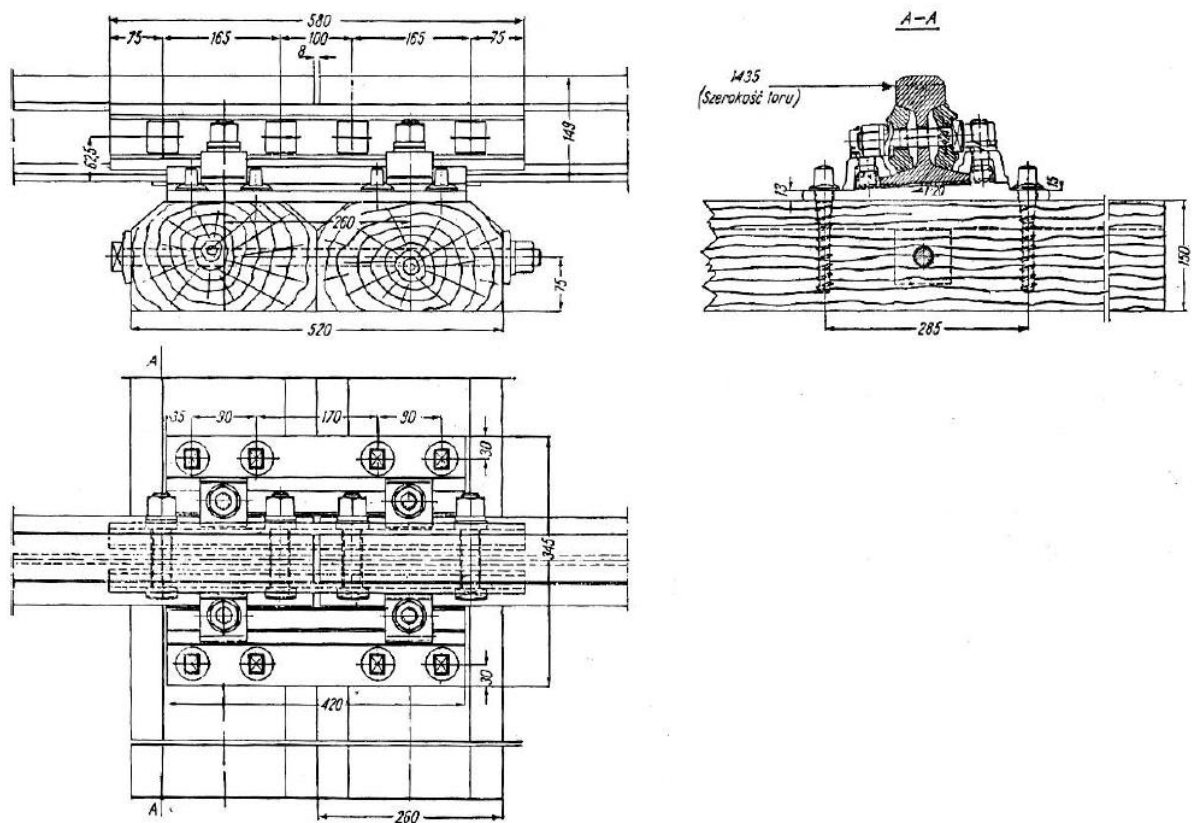
Rys. 1. Złącze szyn 60E1(UIC60) wiszące.



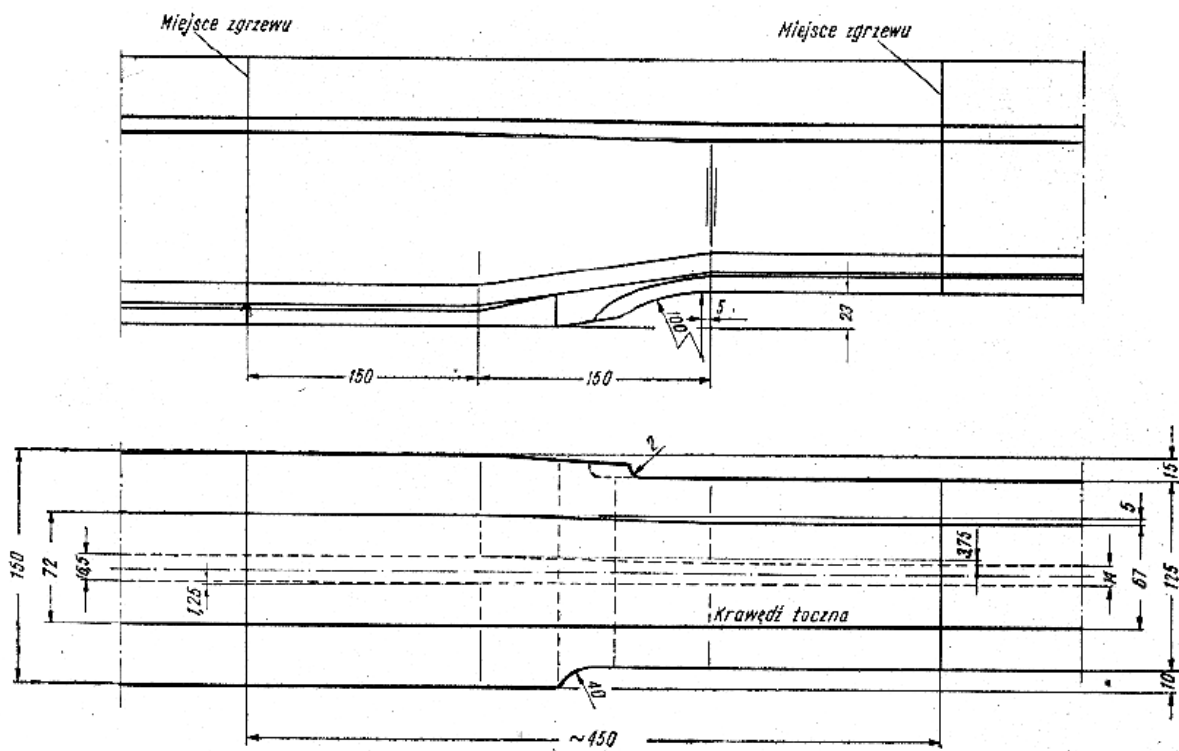
Rys. 2. Złącze szyn 60E1(UIC60) podparte.



Rys. 3. Złącze szyn 49E1(S49) wiszące.



Rys. 4. Złącze szyn 49E1(S49) podparte.



Rys. 5 Szyna przejściowa UIC60/ S49 (60E1/49E1).

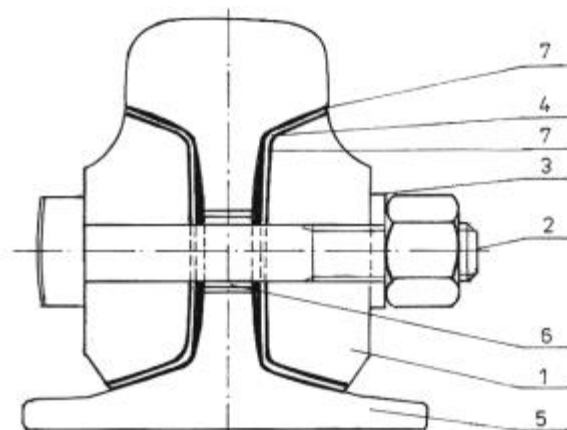
# Załącznik nr 9

## 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 stan toru w miejscu usytuowania złącza musi odpowiadać warunkom określonym w § 9.
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 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 Naczelnikiem Sekcji Infrastruktury.
  4. Elementy konstrukcyjne złącza klejono-sprężonego przedstawia rys. 1



### Legenda:

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

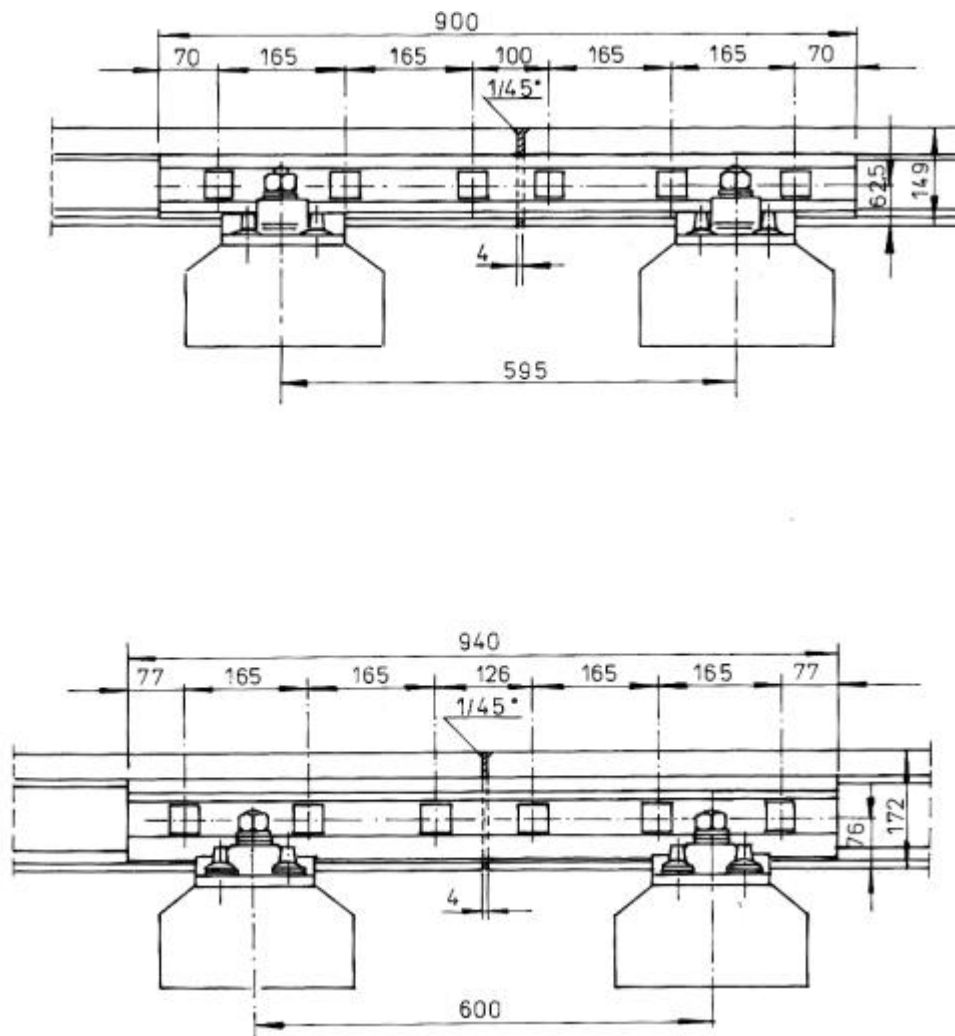
**Rys.1. Elementy złącza szynowego izolowanego klejono-sprężonego**

5. Warunki wykonania złącz:

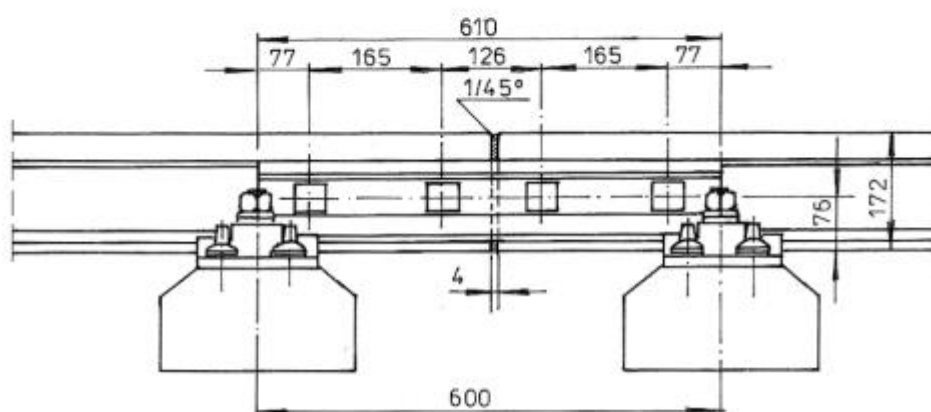
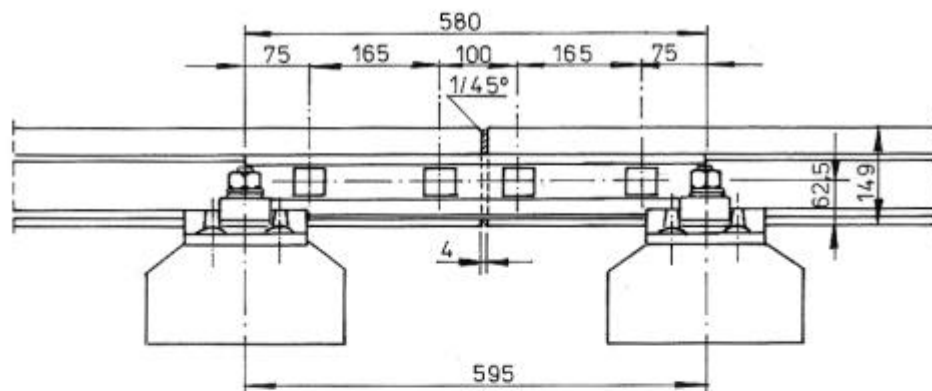
- 1) materiał użyty do wykonania złącza powinien być atestowany, a pracownicy zatrudnieni przy montażu złącz izolowanych powinni posiadać świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające ich do wykonywania takich robót w czynnych torach kolejowych,
- 2) złącze powinno stanowić zwartą konstrukcję bez uszkodzeń 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°C 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 toczonej 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 łukowe 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 M $\Omega$ ,
  - 4) wytrzymałość złącza szynowego na zrywanie powinna być większa od:
    - a) 785 kN dla złączy S49(49E1) 49E1(S49)
    - b) 1177 kN dla złączy UIC60(60E1) 60E1(UIC60)
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:



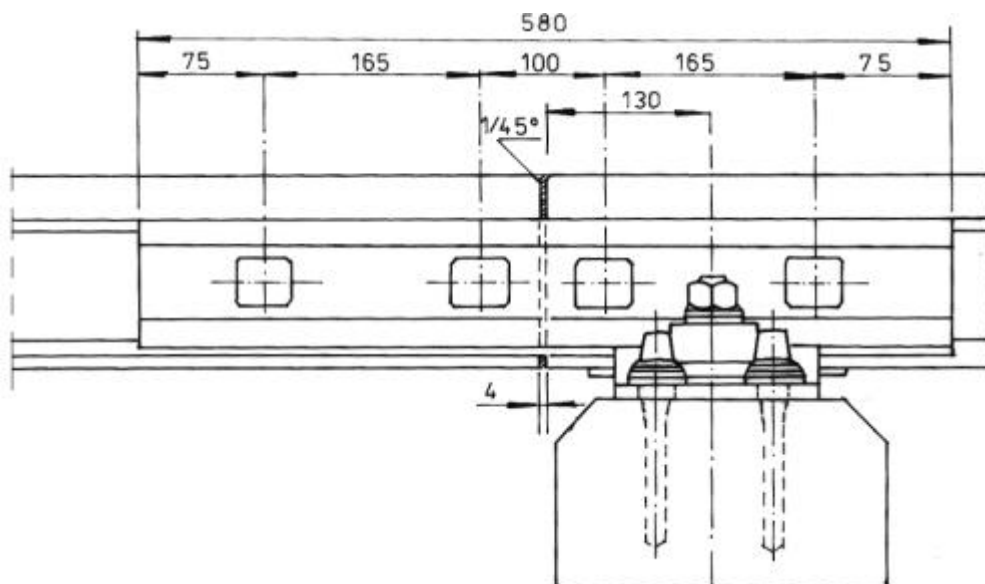


Rysunek górny: szyny 49E1(S49) rysunek dolny szyny 60E1(UIC60)  
 Rys. 2. Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łubkami sześciotworowymi.



Rysunek górny: szyny 49E1(S49), rysunek dolny szyny 60E1(UIC60)

**Rys. 3. Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łóbkami czterootworowymi.**



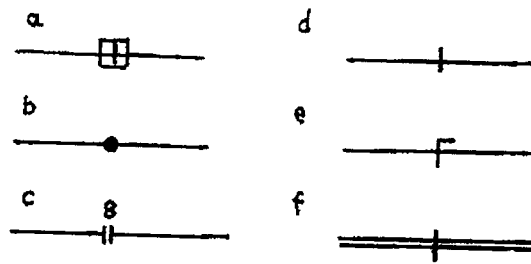
Rys. 4. Złącze szynowe izolowane klejono-sprężone z łubkami czterootworowymi z szyn 49E1(S49).

# Załącznik nr 10

## Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów

### I. Wymagania ogólne

1. W celu zmniejszenia dynamicznych oddziaływań kół pojazdów i poprawy spokojności ich jazdy, należy spawać styki szyn w rozjazdach i skrzyżowaniach torów:
  - 1) spawać można wszystkie rodzaje rozjazdów i skrzyżowań nowych typów 60E1(UIC60) i 49E1(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 znajdują 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.**

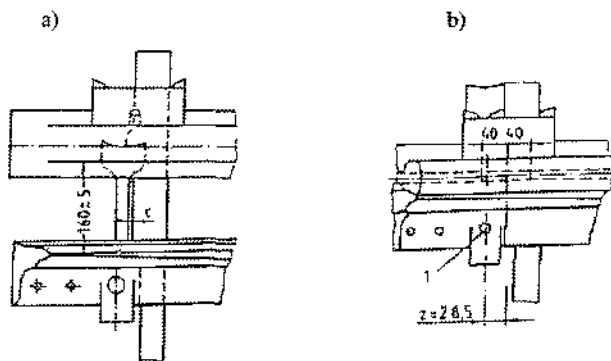
Legenda:

- 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 tuzem 0 mm),
- e - styki izolowane,
- f - izolacje suwaka lub ściągą 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 punktami na straganej 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 (I) i osi między otworami do śrub mocujących prowadnice do opornic (lub osi prowadnicy przy zamocowaniu prowadnicy bez śrub przez szyjkę opornicy przy zamknięciach nastawczych regulowanych typu 60E1(UIC60) z mocowaniem prowadnicy do stopki opornicy) wynosi 28,5 mm. W celu łatwiejszego sprawdzenia i dozoru 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

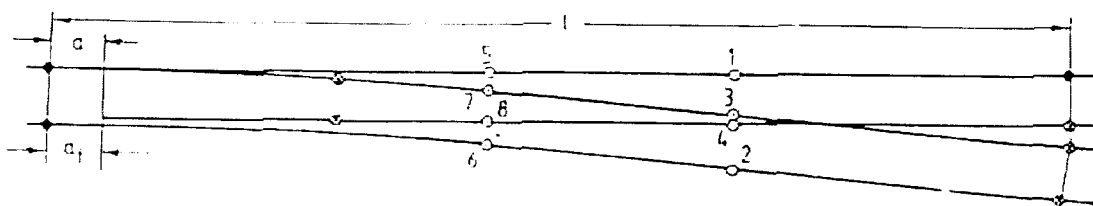
Tablica nr 1

#### Zmiana wymiaru c

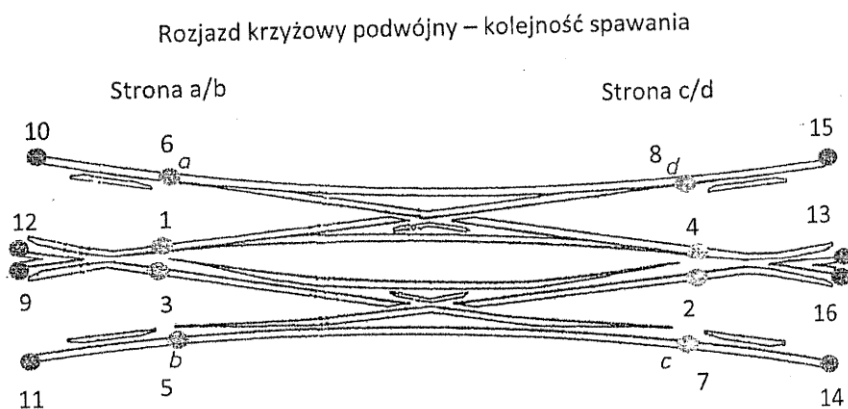
Długość rozjazdu [m]	Wymiar c	
	przed spawaniem	po spawaniu
do 45	10±2	8±2
ponad 45	12±2	10±2

### III. Spawanie rozjazdu

1. Spawanie zewnętrznych styków rozjazdów z torem bezstykowym należy wykonywać w temperaturze przytwierdzenia toru bezstykowego ( $15^{\circ} \pm 30^{\circ}\text{C}$ ).
2. Spawanie styków wewnętrznych rozjazdu rozpoczyna się od kierownicy leżącej w torze zasadniczym (prostym) z szyną łączącą, następnie kolejne spoiny wykonywać wg schematu zamieszczonego poniżej, przy czym do spawania iglic z szynami łącznymi wolno przystąpić po ostygnięciu spoin poprzednich i zbadaniu położenia iglic. Spawanie głowic rozjazdowych należy zaczynać od środka głowicy.



Rys. 3. Kolejność spawania rozjazdu zwyczajnego.



Legenda:

- – styki wewnętrzne spawane termitowo (łącznie 8 sztuk)
- – styki zewnętrzne, spawane termitowo w temperaturze neutralnej (łącznie 8 sztuk)
- po wykonaniu każdej ze spoin Nr 1, 2, 3, 4 dokonać sprawdzenia i ewentualnej regulacji zamknięć nastawczych uwzględniając skurcz spoiny po wykonanym spawie.
- obowiązują również zasady Id-5 (D-7) §11 pkt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 i 9
- Kolejność stron (a/b czy c/d) dowolna

Rys.4. Kolejność spawania rozjazdu krzyżowego.

3. Podczas spawania należy przestrzegać postanowień „Instrukcji spawania szyn termitem” Id-5 (D7).
4. Po zakończeniu spawania należy sprawdzić prawidłowości działania zwrotnic i zamknąć nastawczych w obecności pracownika ds. automatyki.



# Załącznik nr 11

## Skrajnia budowli

### 1. Wymagania ogólne:

- 1) skrajnia budowli jest to zarys figury płaskiej, stanowiący podstawę do określania wolnej przestrzeni dla ruchu pojazdów kolejowych, na zewnątrz której powinny znajdować się wszelkie budowle, urządzenia i przedmioty położone przy torze, z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do bezpośredniego współdziałania z torem.
- 2) wymiary skrajni w kierunku pionowym liczy się w [mm] od powierzchni główki szyny, a w kierunku poziomym - od osi toru,

### 2. Skrajnia budowli typu B:

- 1) podane na rysunku nr 1 wymiary skrajni budowli obowiązują na prostych odcinkach toru oraz w łukach o promieniu większym niż 4000 m i odnoszą się do prostokątnego układu współrzędnych położonego w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru, którego oś pionowa pokrywa się z osią toru, a oś pozioma leży w płaszczyźnie górnej krawędzi główki szyn,
- 2) w łukach o promieniach 4000 m i mniejszych należy stosować poszerzenie poziomych wymiarów skrajni budowli zgodnie z tablicami 1 i 2 ,
- 3) na wiaduktach o długości do 10 m z torem na podsypce, w konstrukcjach skrzynkowych i na przepustach oraz pod nowo wybudowanymi obiektami mostowymi na szlaku, odległość dolnego obrysu skrajni DE powinna-wynosić nie mniej niż 700 mm poniżej główki szyny,
- 4) na wiaduktach z jazdą górą z obniżonym chodnikiem, położenie punktów C i D należy przyjąć na poziomie chodnika,
- 5) pod przekryciem torowym poza skrajnią budowli, powinna być pozostawiona dodatkowa przestrzeń o szerokości 300 mm na linii dwutorowej i 400 mm na linii jednotorowej. Podana wolna przestrzeń poza skrajnią budowli powinna być zastosowana na całej wysokości skrajni budowli, przy czym wymiar pionowy do górnej obudowy przekrycia w obiektach nowych powinien wynosić 5450 mm,
- 6) skrajnię budowli z zastosowaniem wolnych przestrzeni w konstrukcjach skrzynkowych długości powyżej 20 m, liczonych po torze wewnątrz skrzynki wraz z równoległymi skrzydłami, należy określać jak dla toru pod przekryciem,

- a do długości 20 m należy stosować wolną przestrzeń oznaczoną linią ABC,
- 7) najmniejsza odległość osi toru od krawędzi obudowy przekrycia torowego, słupów, latarni, na peronie po którym odbywa się ruch wózków bagażowych - powinna wynosić 4000 mm, a na peronie bez ruchu wózków - 3000 mm; odległości te należy zachować do wysokości 3050 mm nad główką szyny,
  - 8) wrota lokomotywni, wagonowni itp. nie wymagają stosowania wolnych przestrzeni poza skrajnią budowli,
  - 9) najmniejsza odległość elementów sieci trakcyjnej będących pod napięciem do elementów obiektu inżynierskiego powinna wynosić 200 mm.
3. Na rysunku 1 przedstawiono graficznie skrajnię budowli typu B wg PN -69 K-02057.  
Objaśnienia do rysunku nr 1:

#### **Wymiary:**

- a = 135 mm dla przedmiotów nieruchomych stale połączonych z szyną jezdnią,  
a = 150 mm dla pozostałych przedmiotów nieruchomych,  
b = 41 mm dla kierownic przy krzyżownicach rozjazdów i skrzyżowań torów,  
b = 45 mm dla odbojnic, w przypadkach szczególnych za zezwoleniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej,  
b = 67 mm dla przedmiotów nieruchomych w innych przypadkach.

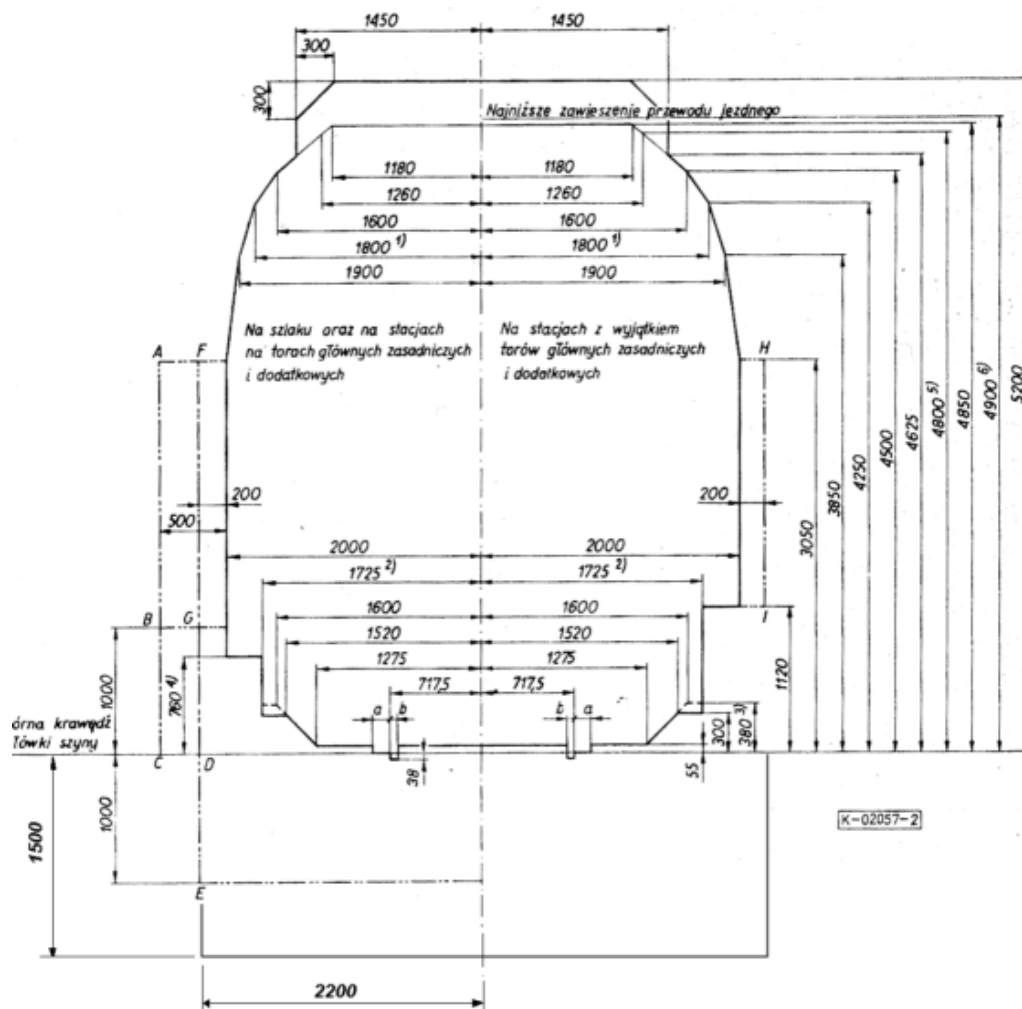
#### **Odsyłacze:**

- 1) dla budowli wybudowanych przed wprowadzeniem tej skrajni dopuszcza się 1770 mm,
- 2) dla wysokich peronów i innych urządzeń wybudowanych przed wprowadzeniem niniejszej skrajni dopuszcza się 1700 mm,
- 3) dopuszcza się dla budowli i urządzeń wybudowanych przed wprowadzeniem tej skrajni,
- 4) dla peronów na liniach zelektryfikowanych dopuszcza się 960 mm.
- 5) dopuszcza się dla budowli wybudowanych przed wprowadzeniem tej skrajni,
- 6) dopuszcza się w przypadkach szczególnych i tylko za zgodą Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej,

#### **Wymagana wolna przestrzeń:**

- AB - na przystankach,  
ABC - na wiaduktach długości ponad 20 m bez wykuszy z jazdą górą,  
ABCDE - na szlakach, z wyjątkiem peronów na przystankach i przestrzeni na i pod

- objektami mostowymi,
- ABGDE - pod nowo budowanymi obiektami mostowymi na szlaku,
- FG - na stacyjnych torach głównych zasadniczych i dodatkowych oraz na wiaduktach długości poniżej 20 m lub długości powyżej 20 m z jazdą dołem, jeżeli istnieje wolna przestrzeń w płaszczyźnie dźwigara głównego,
- FGD - na wiaduktach długości poniżej 20 m lub długości powyżej 20 m z jazdą górą w przypadku zastosowania wykusy oraz pod istniejącymi wiaduktami na szlaku,
- HI - na torach stacyjnych, z wyjątkiem torów głównych zasadniczych i dodatkowych.



Rys. 1. Skrajnia budowli ulgowa linii zelektryfikowanych z siecią górną, dla budowli istniejących (skrajnia B).

4. Skrajnia budowli typu B na odcinkach toru w łuku:

1) w torach położonych w łukach o promieniach 4 000 m i mniejszych, pudła pojazdów szynowych będą ustawiać się równolegle do cięciwy, którą wyznaczają czopy skrętu wózków oraz ulegać będą pochyleniom do wewnątrz łuku, zgodnie z przechyłką jaka występuje na części kolistej łuku. Powoduje to konieczność poszerzenia na łuku poziomych wymiarów skrajni podanych na rysunku o wartości:

a) w części wewnętrznej łuku:

$$\Delta b_w = \Delta b_R + \Delta b_h$$

b) w części zewnętrznej łuku:

$$\Delta b_z = \Delta b_R$$

Gdzie:

$\Delta b_R$  - poszerzenie wywołane ustawianiem się pojazdu wzdłuż cięciwy,

$\Delta b_h$  - poszerzenie wywołane przechylaniem się pudła pojazdu torowego.

2) wartości poszerzenia poziomych wymiarów skrajni  $\Delta b_R$  podane zostały w tablicy 1 i dotyczą one zarówno poszerzenia wymiarów skrajni w części wewnętrznej łuku, jak i w części zewnętrznej.

Tablica nr 1

Obustronne poszerzenia poziome wymiarów skrajni budowli [mm]

R [m]	$\Delta b_R$ [mm]
4 000 - 3 500	10
3 500 - 2 500	15
2 500 - 1 800	20
1 800 - 1 500	25
1 500 - 1 200	30
1 200 - 1000	35
900	40
800	45
700	50
600	60
500	75
450	80

400	90
350	105
300	120
280	130
260	140
250	145
240	150
220	165
200	180
190	190
180	200

3) zmiany skrajni wywołane pochyleniem się pudła pojazdu na przechyłce  $h$ , uwzględnia się jako poszerzenie wymiarów poziomych skrajni jedynie od strony wewnętrznej łuku. Przy określonej przechyłce  $h$ , charakterystyczne punkty skrajni na wysokości  $H_i$  nad główką szyny wewnętrznej ulegają przemieszczeniu do wewnątrz łuku o wartość:

$$\Delta b_h = \frac{H_i h}{\sqrt{1500^2 - h^2}}$$

Gdzie:

$\Delta b_h$ - poszerzenie skrajni z uwagi na przechyłkę [mm],

$H_i$  - wymiar pionowy skrajni na prostej [mm],

$h$  - maksymalna wartość przechyłki jaka występuje na łuku [mm].

W tabelicy nr 2 zestawiono ekstremalne wartości poszerzenia  $\Delta b_h$  dla charakterystycznych punktów skrajni przy różnych wartościach przechyłek.

**Jednostronne poszerzenia poziome wymiarów skrajni budowli [mm]**

<b>h [mm]</b>	<b><math>\Delta b_h</math> [mm] mierzone na wysokości H ponad główką szyny:</b>					
	4850	4250	3850	3050	1100	300
150	490	430	390	305	110	30
145	470	415	375	300	105	30
140	455	400	360	285	105	30
135	440	385	350	275	100	30
130	420	370	335	265	95	25
125	405	355	325	255	90	25
120	390	345	310	245	90	25
115	375	330	300	235	85	25
110	355	315	285	225	80	25
105	340	300	270	215	80	20
100	325	285	260	205	75	20
95	310	270	245	195	70	20
90	290	255	230	185	65	20
85	275	245	220	175	65	20
80	260	230	205	165	60	15
75	245	215	195	155	55	15
70	225	200	180	145	50	15
65	210	185	170	135	50	15
60	195	170	155	125	45	15
55	180	155	145	110	40	10
50	160	145	130	100	35	10
45	145	130	115	90	35	10
40	130	115	105	80	30	10
35	115	100	90	70	25	10
30	100	85	80	60	25	10
25	80	70	65	50	20	5
20	65	60	55	40	15	5

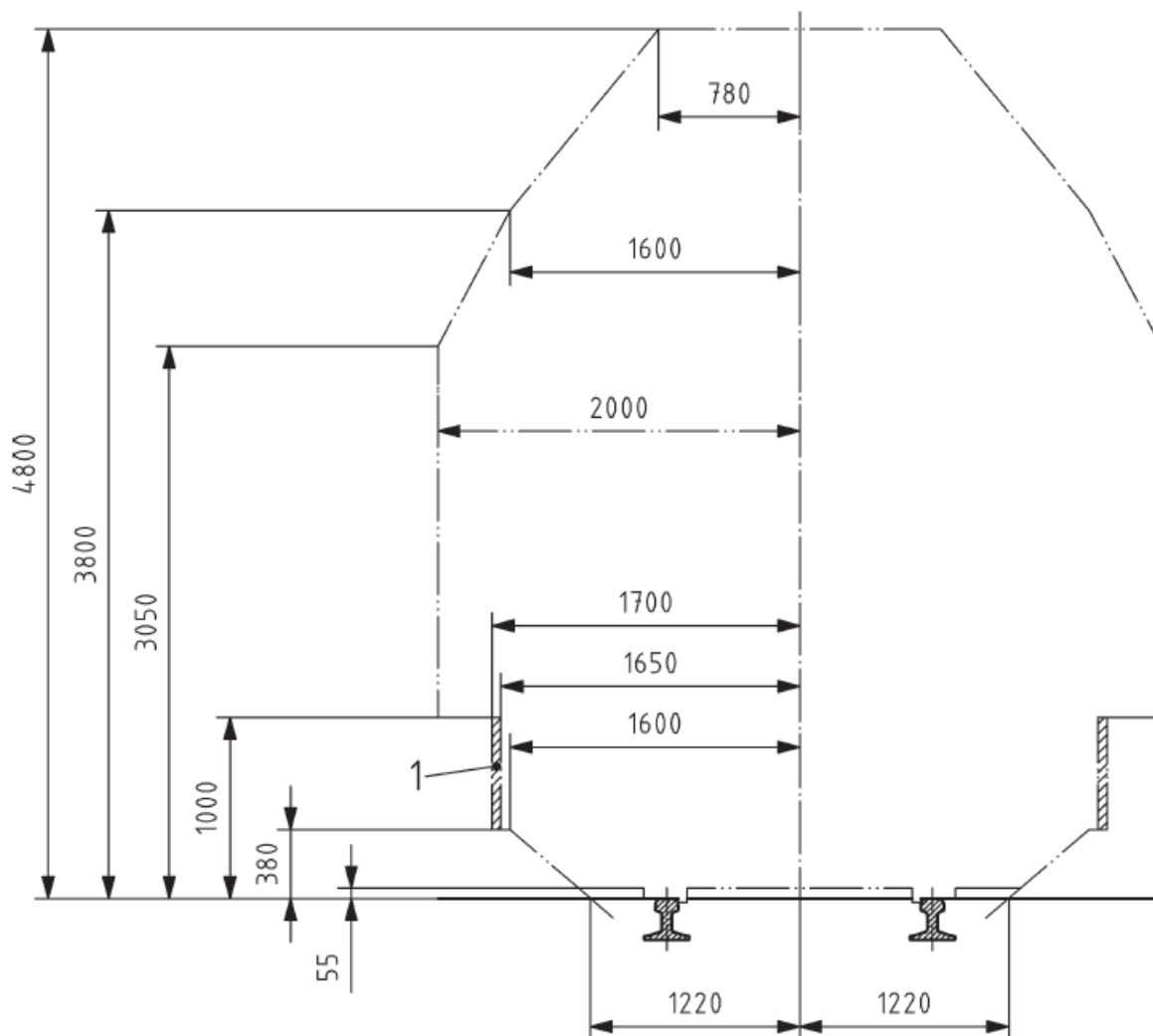
4 ) w torach linii wielotorowych położonych w łukach, rozstaw torów należy zwiększyć o wartości podane w tablicy 3

Tablica nr 3

Poszerzenie rozstawu torów w łukach [mm]

Promień łuku R [m]	W przypadku przechyłki toru zewnętrznego większej od przechyłki w torze wewnętrznym						W pozostałych przypadkach		
	na szlaku			w torach głównych na stacjach					
	dla linii kolejowych o prędkości v [km/h]								
	v≤100	100<v≤160	v>160	v≤100	100<v≤160	v>160	v≤100	100<v≤160	v>160
4000	45	90	140	30	50	80	20	20	40
3500	45	100	150	35	60	100	20	20	40
3000	60	110	160	40	70	110	25	25	50
2000	90	170	250	65	100	130	35	35	70
1800	100	190		70	120		40	40	
1500	115	230		80	140		50	50	
1200	160	260		110	160		60	60	
1000	220	270		145	170		75	75	
800	230	280		160	190		90	90	
700	255	300		180	200		105	105	
600	260	320		190	220		120	120	
500	290	340		220	250		145	145	
400	340			260			180		
350	375			290			205		
300	425			335			240		
250	480			385			290		
200	560			460			360		
180	580			490			400		

5. Skrajnia budowli typu GU1 wg normy PN-EN 15273-3+A1:2017-03.



Rys. 2. Referencyjny obrys skrajni budowli typu GU1.

Legenda:

1- obowiązuje dla peronów o wysokości od 550 mm do 1000 mm nad główką szyny.

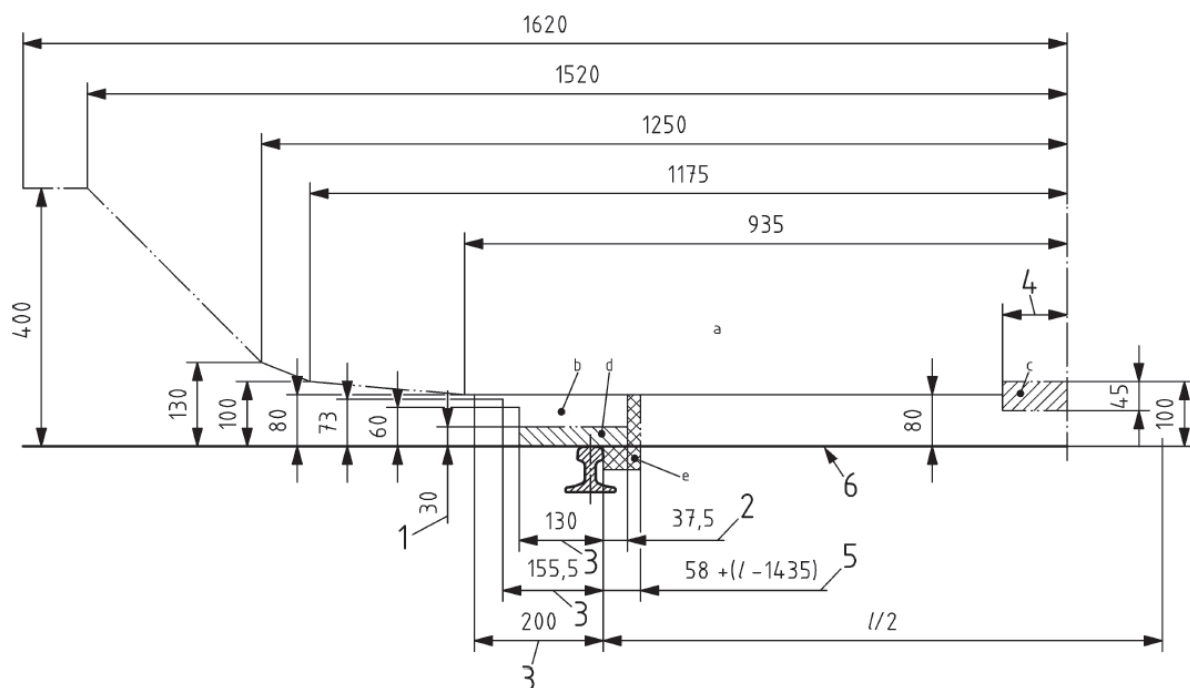
Tablica nr 4

Graniczne zwężenia oraz poszerzenia skrajni ze względu na łuk:

Promień łuku poziomego [m]	Zwężenie obrysu [m]	Poszerzenie obrysu [m]
$250 \geq R \geq 150$	$\frac{50}{R} - 0,185$	$\frac{60}{R} - 0,225$



6. Dolny obrys skrajni budowli typu GI2 wg normy PN-EN 15273-2+A1:2017-03.



Rys. 3. Dolny obrys skrajni budowli GI2.

Legenda:

- a- strefa z dala od kół,
- b- strefa w bezpośrednim sąsiedztwie kół,
- c- strefa na styku szczotek,
- d- strefa dla kół i innych urządzeń stykających się z szyną,
- e- strefa zajmowana wyłącznie przez koła,
- l- nominalna szerokość toru.

1- granica dla części znajdujących się poza końcami kół (zgarniaczy, szlifierek itp.), która nie może zostać przekroczona. Granica ta może być brana pod uwagę dla części znajdujących się między kołami, pod warunkiem, że części te znajdują się w granicach śladów kół.

2- szerokość prześwitu obrzeża w przypadku szyn odbojnicowych,

3- efektywne graniczne położenie powierzchni zewnętrznej koła i części związanej z kołem,

4- gdy pojazd znajduje się w dowolnym położeniu na łuku o promieniu minimalnym  $R=250$  m i na torze o szerokości do 1465 mm, żadna część pojazdu nie może znajdować się niżej niż 100 mm nad powierzchnią toczną szyny, z wyjątkiem szczotki stykowej. Dla części zamontowanych pod wózkami, niniejsza przestrzeń wynosi 150 mm.

5- efektywne położenie graniczne wewnętrznej powierzchni koła, gdy przeciwne koło styka się obrzeżem. Wymiar ten zmienia się z szerokością toru.

6- powierzchnia odniesienia.

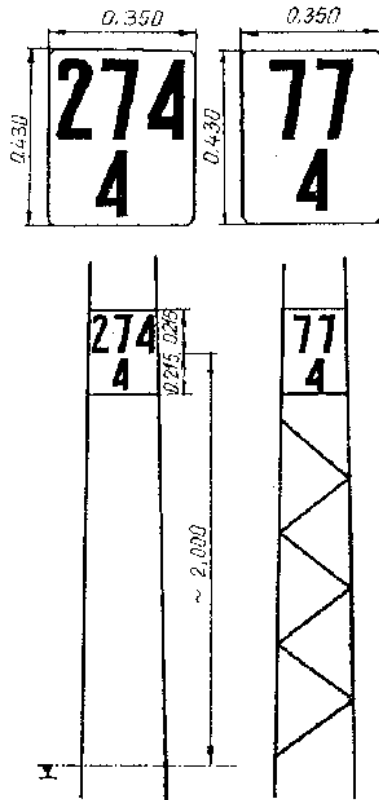
# Załącznik nr 12

## ZNAKI DROGOWE

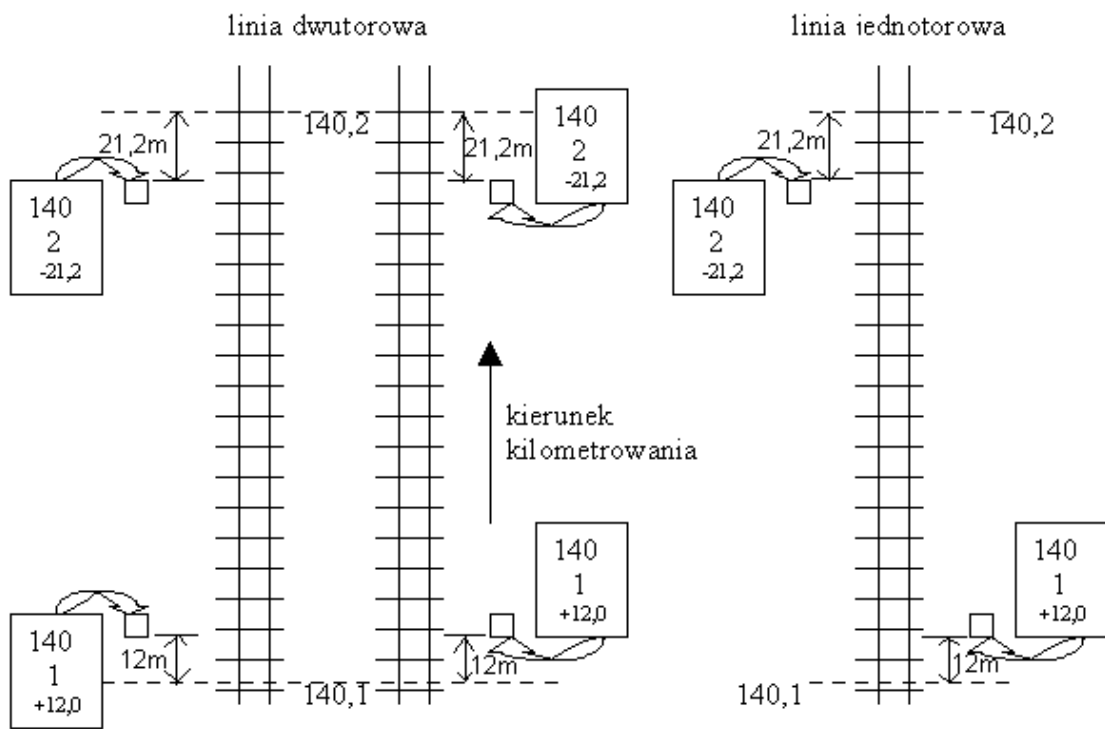
1. Tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów na torach Zarządcy (rys. 1) umieszcza się na słupach sieci trakcyjnej według następujących zasad:
  - a) na najbliższym stojącym słupie trakcyjnym w stosunku do właściwego punktu hektometrowego,
  - b) tablice z oznaczeniami kilometrów i hektometrów 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 odstępów 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.2,

  - e) w obrębie torów stacyjnych, w przypadku braku możliwości umieszczenia tablicy na słupie trakcyjnym można ją umieścić na innych konstrukcjach umożliwiających dostrzeżenie wskaźnika z kabiny maszynisty (słupy teletechniczne, wiaty, bramki itp.),
  - f) na obiektach inżynierskich o długościach mniejszych od 50 m można nie umieszczać dodatkowych tablic z oznaczeniami kilometrów i hektometrów.



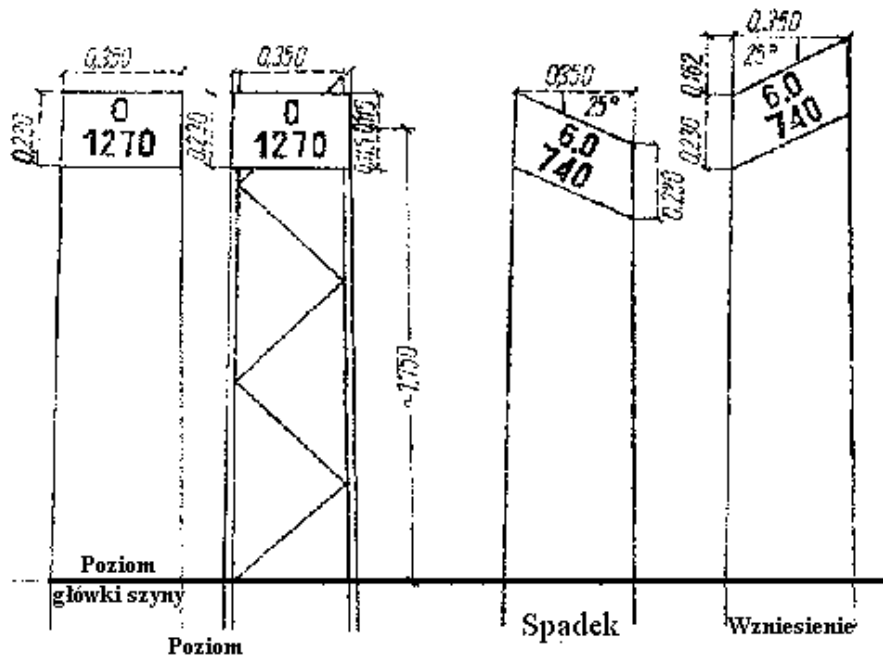
Rys.1. Znaki kilometrowe i hektometrowe na liniach zelektryfikowanych.



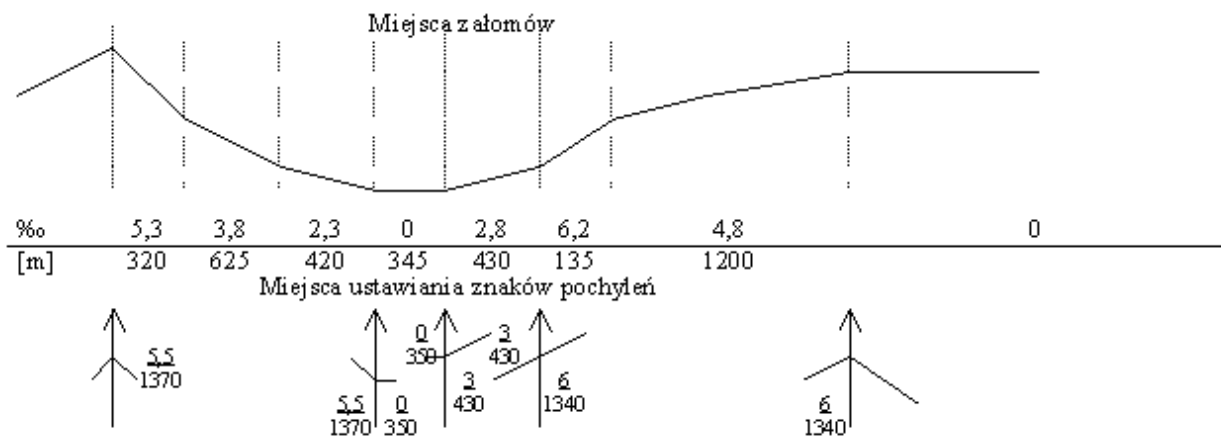
Uwaga: domiar może być też napisany z boku na konstrukcji słupa

Rys. 2. Sposób oznaczania domiaru do położenia hektometru na tablicy.

## 2. Znaki pochylenia



Rys.3. Znak pochylenia na torach zelektryfikowanych.



Rys. 4. Zasada umieszczania znaków załomu profilu.

## 3. Znaki regulacji osi torów

a) oznakowanie linii znakami regulacji przeprowadza się dla torów głównych i leżących w nich rozjazdów. Oznaczenia wykonane na znakach dotyczą dwóch płaszczyzn: poziomej i pionowej. Oznaczenia wykonuje się w formie znaków osnowy geodezyjnej (rys.5)

b) znaki regulacji umieszcza się w punktach głównych krzywizn oraz w punktach pośrednich, według wykazu sporządzonego na podstawie projektu regulacji. Na torach Zarządcy, gdzie układem odniesienia regulacji są słupy trakcyjne, punktów pośrednich między słupami nie stabilizuje się. Szczegółowe rozmieszczenie znaków zawierają protokoły zdawczo - odbiorcze regulacji osi toru.



**Rys. 5. Znak kolejowej osnowy geodezyjnej.**

# Załącznik nr 13

## Kryteria oceny stanu nawierzchni

### 1. KRYTERIA OCENY PRZYDATNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ SZYN

Tablica nr 1

Klasa torów	Dopuszczalne zużycie pionowe [mm]		Dopuszczalne zużycie boczne [mm]		Kąt nachylenia pow. bocznej główki szyny $\alpha$ *
	60E1 (UIC60)	pozostałe	60E1 (UIC60)	pozostałe	
3	16	14	20	17	30°
5	20	16	22	19	35°
tory boczne	28	25	do dolnej krawędzi główki		35°

1. W przypadku równoczesnego wystąpienia zużycia pionowego i boczego, dopuszczalne zużycie pionowe należy pomniejszyć o połowę rzeczywistego zużycia bocznego.

2. W szynach przekładanych, dopuszczalne zużycie pionowe należy pomniejszyć o połowę sumy obustronnych rzeczywistych zużyć bocznych.

\* Kąt zużycia „ $\alpha$ ” mierzy się i wylicza się w następujący sposób:

- wykonać suwmiarką pomiar zużycia bocznego szyny na poziomie „5 mm”,
- wykonać suwmiarką pomiar zużycia bocznego szyny na poziomie „15 mm”,
- wyliczyć różnicę zużyć bocznych i podzielić ją przez 10,
- wynik obliczenia z jak wyżej stanowi tg (tangens) kąta  $\alpha$ ,
- w celu ułatwienia obliczeń należy skorzystać z tablicy matematycznej:

Tablica nr 2

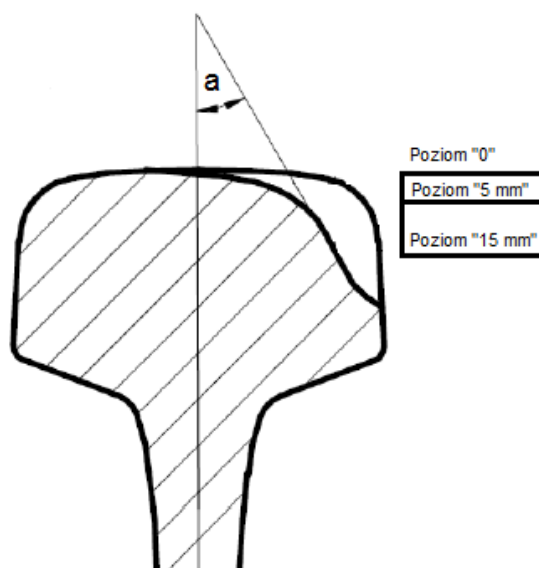
a	tg	a	tg	a	tg	a	tg
1°	0.0175	24°	0.4452	47°	1.0724	70°	2.7475
2°	0.0349	25°	0.4663	48°	1.1106	71°	2.9042
3°	0.0524	26°	0.4877	49°	1.1504	72°	3.0777
4°	0.0699	27°	0.5095	50°	1.1918	73°	3.2709
5°	0.0875	28°	0.5317	51°	1.2349	74°	3.4874
6°	0.1051	29°	0.5543	52°	1.2799	75°	3.7321
7°	0.1228	30°	0.5774	53°	1.327	76°	4.0108
8°	0.1405	31°	0.6009	54°	1.3764	77°	4.3315
9°	0.1584	32°	0.6249	55°	1.4281	78°	4.7046
10°	0.1763	33°	0.6494	56°	1.4826	79°	5.1446
11°	0.1944	34°	0.6745	57°	1.5399	80°	5.6713
12°	0.2126	35°	0.7002	58°	1.6003	81°	6.3138
13°	0.2309	36°	0.7265	59°	1.6643	82°	7.1154
14°	0.2493	37°	0.7536	60°	1.7321	83°	8.1443
15°	0.2679	38°	0.7813	61°	1.804	84°	9.5144
16°	0.2867	39°	0.8098	62°	1.8807	85°	11.4301
17°	0.3057	40°	0.8391	63°	1.9626	86°	14.3007
18°	0.3249	41°	0.8693	64°	2.0503	87°	19.0811
19°	0.3443	42°	0.9004	65°	2.1445	88°	28.6363
20°	0.364	43°	0.9325	66°	2.246	89°	57.29
21°	0.3839	44°	0.9657	67°	2.3559	90°	-
22°	0.404	45°	1	68°	2.4751	-	
23°	0.4245	46°	1.0355	69°	2.6051		

f) w przypadku, gdy obliczona wartość tangensa nie odpowiada żadnemu kątowi z tablicy należy:

- przyjąć najbliższy tangens „w górę”
- odczytać wartość kąta.

UIC60(60E1)				S49(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



Rys. 1. Wyznaczanie kąta zużycia główki szyny.

Tablica nr 3

Graniczne obciążenie brutto szyn nowych w [Tg]



## 2. KRYTERIA OCENY STANU PODKŁADÓW

Tablica nr 4

### Kryteria oceny stanu technicznego podkładów

Stan podkładów	Kryteria kwalifikacji
<b>PODKŁADY DREWNIANE</b>	
Zużycie małe	Wcięcia podkładek na głębokość do 6 mm. Pęknięcia podłużne rozwarte nie większe niż 10 mm. Zukosowanie (skoszenie) nie większe niż 50 mm.
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).
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.
Zużycie bardzo duże	Wkręty dają się wyjąć palcami. Pęknięcia rozwarte na 30 mm i więcej. Widoczne pęknięcia poprzeczne (złamania). Spróchniałe podkłady.
<b>PODKŁADY BETONOWE</b>	
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).
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 (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.
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.

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

Rodzaj wady	Opis charakterystycznych cech wady
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.
Pęknięcia całkowite (złamania) w strefie podszynowej	Zniszczenie przekracza 50% powierzchni przekroju podkładu lub podrozjazdnicy.
Pęknięcia całkowite (złamania) w strefie środkowej	Zniszczenie przekracza 50% powierzchni przekroju podkładu lub podrozjazdnicy
Zerwane zbrojenie nośne podkładu lub podrozjazdnicy	Zerwane struny nośne (kable, pręty) przy znacznych ubytkach betonu.
Odpryski betonu w strefie podszynowej w miejscu zamocowania podkładki lub kotwy	Wykruszenia i odpryski mechaniczne, odsłaniające zbrojenie i nie zapewniające pełnego podparcia podkładce.
Urwany wkręt	Dolna część wkrętu pozostaje w podkładzie lub w podrozjazdnicy.
Zniszczenie dybla drewnianego lub dybla z tworzywa sztucznego	Zniszczony dybel na skutek procesu gnicia lub działań mechanicznych nie trzyma właściwie wkrętu.

**3. KRYTERIA ZAKWALIFIKOWANIA ZŁĄCZEK DO USUNIĘCIA Z TORU**

1) Łubki:

- pęknięte,
- pognięte,
- 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 żebrzem 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:

- pocięte 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 1,5 mm,
- z odkształconą główką,

#### 7) Pierścienie sprężyste:

- pęknięte.
- nie sprężynujące,

#### 8) Łapki sprężyste:

- pęknięte,
- nie sprężynujące.

#### 4. KRYTERIA OCENY STANU PODSYPKI

Tablica nr 6

<b>Stan podsypki</b>	<b>Kryteria kwalifikacji</b>
Dobry	Brak wychlapów. Rzadko widoczne chwasty. Pełne obsypanie czół podkładów. Niezauważalne obsuwanie się podsypki od czół podkładów. Okienka wypełnione. Podsypka zagęszczona i ustabilizowana. Brak objawów pustych miejsc pod podkładami.
Przeciętny	Pojedyncze wychlapy - 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.
Zły	Wychlapy obejmujące 3 do 5 podkładów -razem w ilości do 30% podkładów. Duże zachwaszczenie. Braki podsypki w okienkach do wysokości 2/3 podkładów.
Bardzo zły	Wychlapy obejmujące więcej niż 5 podkładów - razem w ilości większej niż 30% podkładów. Puste okienka. Odsłonięte całkowicie czoła podkładów na długości większej niż 4 m.

# Załącznik nr 14

## Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny

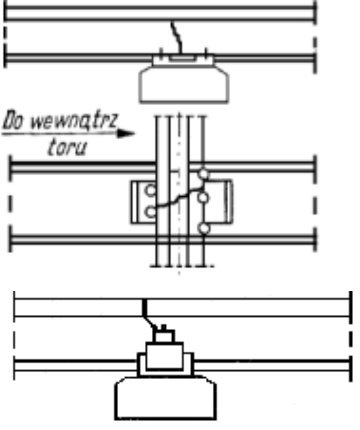
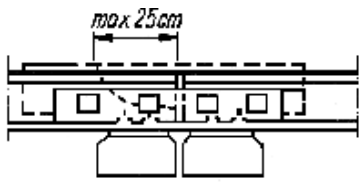
1. Sposoby zabezpieczania pękniętych lub uszkodzonych szyn w torze klasycznym i bezстыkowym, zależnie od rodzaju zaistniałego uszkodzenia, przedstawiono w tablicy nr 2.
2. Przed wykonaniem w torze bezстыkowym naprawy natychmiastowej lub prowizorycznej pękniętej lub uszkodzonej szyny, wymagane jest zarejestrowanie temperatury w szynie oraz dokręcenie śrub stopowych z pozostawieniem 1 mm luzu między zwojami pierścieni sprężystych z obu stron pęknięcia na długości po 100 m (po uprzedniej wymianie pękniętych lub uszkodzonych pierścieni sprężystych, przekładek itp.), a w przypadku przytwierdzeń sprężystych, uzupełnienie i wymiana uszkodzonych łapek sprężystych.
3. Do naprawy natychmiastowej lub prowizorycznej należy stosować przygotowane wcześniej wstawki o długościach nie mniejszych niż 6 m. Wstawki szynowe stosowane przy naprawie prowizorycznej powinny mieć zużycie odpowiadające zużyciu szyn leżących w torze, z dopuszczalną różnicą zużycia 1 mm.
4. Przy wbudowywaniu wstawki szynowej należy zachować wartości luzów zależne od temperatury szyny zarejestrowanej w czasie wykrycia pęknięcia, podane w tablicy 1.

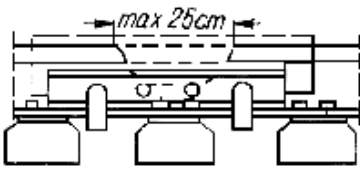
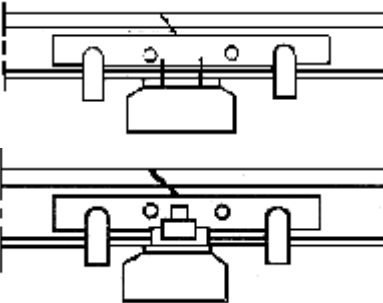
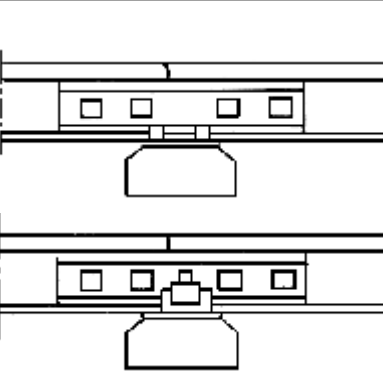
Tablica nr 1

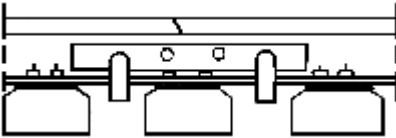
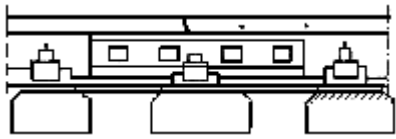
Temperatura szyny w czasie wykrycia pęknięcia [°C]	Wymagana wartość luzu [mm]
Poniżej - 15	19
- 15 do -10	17
- 9 do - 6	16
- 5 do 0	14
0 do 5	12
6 do 10	10
11 do 15	8
16 do 20	6
21 do 25	4
26 do 30	2

Tablica nr 2

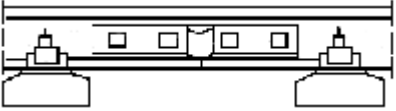
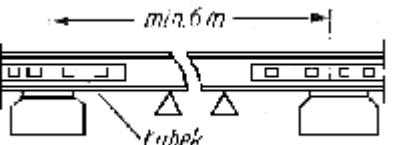
Sposoby zabezpieczenia pęknięcia szyn

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	 <p>umocowanie stopki szyny za pomocą wkrętów lub śrub stopowych po obu stronach pęknięcia</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <p>I - 10 km/h na prostej i łukach, przy obserwacji przejazdu pociągu</p> <p>II - 20 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m - 10 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</p>	<p>I - nie można przepuścić pociągów</p> <p>II - można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 10 km/h</p>
2	Pęknięcie z wykruszeniem w główki szyny na długości do 0,25 m	Pęknięcie w styku z wykruszeniem	 <p>uzupełnienie ubytku materiału szyny częścią wykruszoną</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <p>- 10 km/h na prostej i łukach o <math>R &lt; 800</math> m</p> <p>- 25 km/h na łukach o <math>R &gt; 800</math> m przy obserwacji przejazdu pociągu</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 5 km/h przy obserwacji przejazdu pociągu</p>

3	Pęknięcie z wykruszenie m główki szyny do długości 0,25 m	Pęknięcie na długości toku szynowego (nad podkładem lub w okienku między podkładami)		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		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		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		<p>podparcie miejsca pęknięcia podkładem dodatkowym (długości min 1m); zamocowanie przytwierdzeń typu K; zabezpieczenie łubkami i imadłami</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 30 km/h na prostej i na łuku o <math>R &gt; 800</math> m; - 10 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m przy obserwacji przejazdu pociągu</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż 10 km/h na prostej i łukach przy obserwacji przejazdu pociągu</p>
7	Pęknięcie z powstaniem szczeliny do 30 mm	Pęknięcie poprzeczne w okienku pomiędzy podkładami		<p>podparcie miejsca pęknięcia podkładem dodatkowym (długości min. 1 m); wykonanie otworów do śrub łubkowych; zamocowanie przytwierdzeń typu K; założenie łubków, dokręcenie śrub łubkowych</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 60 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m; - 30 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż: - 30 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m; - 20 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</p>



8	Pęknięcie na spawie termitowym			<p>wykonanie otworów do śrub łubkowych; założenie łubków wyprofilowanych obejmujących nadlewy spoiny; dokręcenie śrub łubkowych</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m;</li> <li>- 30 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</li> </ul>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m;</li> <li>- 10 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</li> </ul>
9	Pęknięcie szyny i powstanie szczeliny większej niż 30 mm. Ogólny ubytek materiału szynowego w jej przekroju poprzecznym	Pęknięcie na długości toku szynowego		<p>wykonanie wycięcia na wbudowanie wstawki szynowej o długości wg typu 5; wbudowanie wstawki na śruby łubkowe; wykonanie styków szyn co najmniej na pojedynczych podkładkach; zamocowanie przytwierdzeń w stykach i na długości wstawki; złubkowanie końców szyn</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <p>I. dla toru na podkładkach klinowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m</li> <li>- 50 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</li> </ul> <p>II. dla toru na podkładkach żebrowych i bez podkładek (kotwy): prędkość rozkładowa lecz nie większa niż 120 km/h</p>	<p>można przepuścić pociągi z prędkością nie większą niż:</p> <p>I. dla toru na podkładkach klinowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m</li> <li>- 30 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</li> </ul> <p>II. dla toru na podkładkach żebrowych i bez podkładek (kotwy):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80 km/h na prostej i łukach o <math>R &gt; 800</math> m</li> <li>- 50 km/h na łukach o <math>R &lt; 800</math> m</li> </ul>

# Załącznik nr 15

## 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 klejono-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 w celu poprawienia spokojności i komfortu jazdy pociągu,
- 2) w celu podniesienia trwałości szyn.

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 penetranem 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°C,
  - 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°C 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 i 20°C) temperaturach otoczenia - zalecane jest nawet napawanie w warunkach zimowych.
  - 9) zabrania się napawania szyn St 90 PA obrabianych cieplnie w całej objętości produkowanych w Hucie Katowice w latach 1985-1993 dodatkowo cechowanych znakami wklęsłymi w postaci pierścieni o średnicy 1,5-2 cm na szyjce szyn po przeciwnej stronie znaków wypukłych w odległości 0,5-2,0 m od ich końców.
  - 10) dopuszcza się odstępstwo od podpunktu 9 w przypadku napawania dziobów krzyżownic, pod warunkiem wykonania badania twardości szyn dziobowych metodą Brinella bezpośrednio w torze oraz dopasowanie do tej twardości elektrod lub drutów twardych. (zakres twardości szyn j.w. wynosi 320-390 HB)
  - 9) napawanie należy prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru.

## ZMIANY

Nr porz.	Zmiana	Zmiana obowiązuje od dnia	Czytelny podpis pracownika wnoszącego zmiany
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			