PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych

Id-1

Warunki obowiązują od 1 lutego 2026 r. z zastrzeżeniem postanowień uchwały Nr 1037/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Autor: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Dróg Kolejowych
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. (22) 473 20 40
www.plk-sa.pl, e-mail: ilk@plk-sa.pl

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Standaryzacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. (22) 473 26 14
www.plk-sa.pl, e-mail: ist@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części warunków,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A – są zabronione.

SPIS TREŚCI

ROZDZIAŁ I Postanowienia ogólne 5
ROZDZIAŁ II Klasyfikacja linii i torów 11
§ 1 Standardy konstrukcyjne 11
ROZDZIAŁ III Wymagania techniczne utrzymania nawierzchni 12
§ 2 Nawierzchnia kolejowa 12
§ 3 Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów 12
§ 4 Nawierzchnia żeberek ochronnych 13
§ 5 Nawierzchnia na górkach rozrządowych 13
§ 6 Nawierzchnia na przejazdach w poziomie szyn 13
§ 7 Kolejowe znaki drogowe 14
ROZDZIAŁ IV Diagnostyka nawierzchni 17
§ 8 Zasady prowadzenia diagnostyki nawierzchni 17
§ 9 Jakość geometryczna toru 17
§ 10 Diagnostyka elementów nawierzchni 17
§ 11 Diagnostyka toru stykowego (klasycznego) 18
§ 12 Diagnostyka toru bezstykowego 19
§ 13 Diagnostyka rozjazdów 19
§ 14 Diagnostyka przejazdów kolejowo-drogowych i przejść dla pieszych 19
§ 15 Odbiory robót nawierzchniowych 20
ROZDZIAŁ V Warunki utrzymania toru bezstykowego 21
§ 16 Warunki bezpiecznej eksploatacji toru bezstykowego 21
§ 17 Metryka toru bezstykowego 22
§ 18 Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie 23
§ 19 Sprawdzanie stateczności toru bezstykowego 24
ROZDZIAŁ VI Warunki wykonywania robót torowych 26
§ 20 Kwalifikacja robót 26
§ 21 Zabezpieczenie pękniętej szyny 27
§ 22 Wymiana złączek 28
§ 23 Dokręcanie śrub i wkrętów 29
§ 24 Regulacja szerokości toru 30
§ 25 Smarowanie złączek, szyn oraz części rozjazdowych 30
§ 26 Konserwacja złączy izolowanych 31
§ 27 Warunki termiczne wykonywania robót w torze bezstykowym 31
§ 28 Wymiana szyn w torze bezstykowym 33
§ 29 Regulacja sił podłużnych w torze bezstykowym 35
§ 30 Naprawa ostateczna pękniętej szyny 36

§ 31 Wymiana pojedynczej szyny 36
§ 32 Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacja luzów 37
§ 33 Wymiana pojedynczych podkładów....38
§ 34 Regeneracja elementów stalowych nawierzchni....38
§ 35 Usuwanie nierówności pionowych toru....39
§ 36 Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej 40
§ 37 Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki 41
§ 38 Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów 42
§ 39 Niszczenie roślinności....42
§ 40 Konserwacja znaków drogowych 43
§ 41 Przygotowanie toru do warunków zimowych 43
§ 42 Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur 44
ROZDZIAŁ VII Warunki bezpieczeństwa przy utrzymaniu nawierzchni....45
§ 43 Osłonięcie miejsca robót 45
§ 44 Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót torowych 52
Załącznik nr 1 – Przekroje poprzeczne nawierzchni i podtorza....70
Załącznik nr 2 – Elementy konstrukcji nawierzchni....73
Załącznik nr 3 – Charakterystyki techniczne szyn....77
Załącznik nr 4 – Typy podkładów podrozjazdnic i mostownic 81
Załącznik nr 5 – Warunki eksploatacji toru bezstykowego 97
Załącznik nr 6 – Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów....119
Załącznik nr 7 – Znaki drogowe....122
Załącznik nr 8 – Kryteria oceny stanu nawierzchni 127
Załącznik nr 9 – Zasady odbiorów robót....132
Załącznik nr 10 – Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny....135
Załącznik nr 11 – Zasady prowadzenia diagnostyki toru stykowego (klasycznego) 139

MODUŁ A1 Klasyfikacja obciążeń linii i pojazdów
MODUŁ A2 Skrajnia budowli
MODUŁ A3 Układy geometryczne torów
MODUŁ D1 Diagnostyka – wymagania ogólne
MODUŁ D2 Diagnostyka – dozorowanie
MODUŁ D3 Diagnostyka – ocena stanu i kategoria użytkowania
MODUŁ D4 Pomiary i ocena jakości geometrycznej toru
MODUŁ D5 Diagnostyka szyn

ROZDZIAŁ I

Postanowienia ogólne

1. „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1”, zwane dalej [Id-1], odnoszą się do torów linii kolejowych o szerokości nominalnej 1435 mm oraz 1520 mm i ustalają wymagania w zakresie utrzymania nawierzchni dla zapewnienia bezpiecznych warunków eksploatacji z parametrami techniczno-eksploatacyjnymi określonymi dla danej linii.
2. [Id-1] są realizacją postanowień aktów prawnych, w szczególności:
   1) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z pózn. zm.), zwanej dalej: „Prawem budowlanym”;
   2) ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2024 r. poz. 697 z późn. zm.), zwanej dalej: „ustawą 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 (Dz. U. z 2024 r., poz. 640 z późn. zm.);
   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 (Dz. U z 2024 r. poz. 1552 z późn. zm.).
3. [Id-1] obowiązują pracowników jednostek organizacyjnych zarządcy infrastruktury, przewoźników kolejowych wykonujących przewozy na liniach zarządzanych przez zarządcę infrastruktury oraz pracowników przedsiębiorstw wykonujących prace torowe związane z utrzymaniem nawierzchni na zlecenie zarządcy w zakresie odpowiadającym wykonywanym przez nich funkcjom.
4. Wykaz użytych pojęć:
   1) zarządca infrastruktury – podmiot wykonujący działalność polegającą na zarządzaniu infrastrukturą kolejową na zasadach określonych w ustawie o transporcie kolejowym (PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – dalej: „PLK SA”);
   2) wykonawcza jednostka organizacyjna – wydzielona terytorialnie struktura organizacyjna zarządcy infrastruktury, której celem jest utrzymywanie eksploatowanych linii kolejowych w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy;
   3) wykonawcza komórka organizacyjna – wydzielona terytorialnie struktura organizacyjna wykonawczej jednostki organizacyjnej, której celem jest utrzymywanie eksploatowanych linii kolejowych w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy;
   4) prawo budowlane – wymagania określone w Prawie budowlanym;

5) rozporządzenie – wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2024 r., poz. 640 z późn. zm.);
6) warunki techniczne – wymagania techniczne określone w przepisach szczegółowych podejmowanych przez zarządcę infrastruktury;
7) nawierzchnia kolejowa – wg [ST-T1-A8];
8) pojazd kolejowy – pojazd dostosowany do poruszania się na własnych kołach po torach kolejowych, z napędem lub bez napędu;
9) linia kolejowa – droga kolejowa mająca początek i koniec wraz z przyległym pasem gruntu, na którą składają się odcinki linii, a także budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego wraz z zajętymi pod nie gruntami;
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) utrzymanie nawierzchni kolejowej – diagnostyka wraz z realizacją wniosków z niej wynikających, a także planowanie i wykonywanie robót bieżącej konserwacji oraz remontów;
12) proces diagnostyczny – działalność związana z planowaniem, przygotowaniem, realizacją badań, pomiarów i kontroli, analizą techniczną elementów konstrukcyjnych nawierzchni, podtorza i obiektów inżynieryjnych, oceną ich stanu technicznego oraz formułowaniem wniosków dotyczących warunków eksploatacyjnych;
13) bieżąca konserwacja – roboty mające na celu utrzymanie obiektu w dobrym stanie w celu jego zabezpieczenia przed szybkim zużyciem lub zniszczeniem;
14) remont – wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;
15) modernizacja nawierzchni kolejowej – wykonywanie robót umożliwiających zmianę warunków użytkowania linii kolejowej poprzez przystosowanie jej do wyższych parametrów techniczno-eksploatacyjnych;

16) 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;
17) uprawniony pracownik komórki diagnostycznej – pracownik wykonawczej jednostki organizacyjnej posiadający odpowiednie uprawienia, mający w zakresie obowiązków prowadzenie pomiarów, interpretację uzyskanych wyników i określanie warunków bezpiecznej eksploatacji linii kolejowej;
18) kierownik robót – należy przez to rozumieć brygadzistę, toromistrza, mistrza lub inną osobę kierującą pracownikami, odpowiednio przygotowanego i przeegzaminowanego do kierowania i nadzorowania określonych prac oraz sprawującego bezpośredni nadzór nad pracownikami wykonującymi te prace;
19) 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;
20) 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;
21) sprzęt zmechanizowany – sprzęt jednoczynnościowy z napędem, służący do wykonywania prostych czynności związanych z budową i utrzymaniem nawierzchni kolejowej;
22) narzędzia ręczne i sprzęt pomocniczy – elementy niestanowiące 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;
23) temperatura neutralna – temperatura szyny toru bezstykowego, przy której na określonym odcinku toru kolejowego nieobciążonego ruchem nie występują w szynie siły podłużne;
24) eksperckie systemy komputerowe – programy komputerowe dopuszczone przez zarządcę infrastruktury do stosowania dla wspomagania procesów decyzyjnych;
25) projekt zabezpieczania miejsca robót – określenie i opracowanie dla konkretnych warunków miejscowych (lokalizacyjnych) sposobu zabezpieczania miejsca robót w oparciu o [Id-18];

26) techniczne systemy ostrzegania – półautomatyczne (PSO), automatyczne (ASO) i na maszynach roboczych (SOM). Systemy te mogą być uruchamiane przez operatora (sygnalistę) ręcznie lub uruchamiane automatycznie przez pojazd szynowy zbliżający się do miejsca robót po torze czynnym zgodnie z [Id-18];
27) ręczny system ostrzegania (RSO) – system ostrzegania przy użyciu przyborów sygnałowych podawanych przez sygnalistów;
28) wygrodzenie stref niebezpiecznych (WSN) – system barierek ochronnych z zamontowanym lub nie systemem świetlnym i/lub dźwiękowym, służących do odgrodzenia toru czynnego od zamkniętego zgodnie z [Id-18].

5. Utrzymanie nawierzchni kolejowej ma na celu zapewnienie bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów przy założonym modelu obciążenia i stowarzyszonej z nim prędkością. Do podstawowych zadań utrzymania nawierzchni kolejowej należy:
   1) utrzymanie nawierzchni kolejowej w założonych tolerancjach wynikających z przepisów prawa powszechnego i regulacji wewnętrznych Spółki;
   2) zapewnienie osiągnięcia okresów co najmniej oczekiwanej trwałości elementów nawierzchni;
   3) ograniczanie oddziaływań nie związanych z prowadzonym ruchem pociągów, a przyczyniających się do powstawania i narastania wadliwości;
   4) systematyczne usuwanie stwierdzonych w procesie diagnostycznym wadliwości w nawierzchni z uwzględnieniem, w pierwszej kolejności wad mogących spowodować obostrzenia eksploatacyjne;
   5) przeciwdziałanie powstawaniu w nawierzchni stanów zagrażających bezpieczeństwu ruchu.
6. Roboty utrzymania nawierzchni kolejowej należy prowadzić systematycznie w całym okresie jej użytkowania.
7. Czynności nadzoru nad stanem technicznym i utrzymaniem nawierzchni kolejowej sprawują pracownicy zarządcy infrastruktury w zakresach kompetencyjnych określonych w obowiązujących postanowieniach prawa powszechnego i regulacji wewnętrznych Spółki.
8. Elementy konstrukcyjne stosowane w nawierzchni kolejowej powinny spełniać łącznie następujące warunki:
   1) zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami prawa powszechnie obowiązującego;
   2) są dopuszczone do stosowania na sieci PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
9. Moduły będące integralną częścią [Id-1] dotyczą:
   1) Moduły serii A – podstawowych parametrów podsystemu infrastruktura;
   2) Moduły serii D – diagnostyki.

10. Moduły, o których mowa wyżej, będą podlegać sukcesywnemu uzupełnieniu o kolejne moduły uwzględniające aktualny stan prawny, a w tym implikacje przepisów wspólnotowych dotyczących interoperacyjności kolei i budownictwa.
11. W odniesieniu do:
    1) klasyfikacji linii i torów kolejowych – stosuje się wymagania określone w rozporządzeniu;
    2) standardów konstrukcji – wymagania określone w § 1 należy stosować wyłącznie jako wymagania dla projektowania i budowy, które nie stanowią wymagań warunków technicznych utrzymania;
    3) kolejowych znaków drogowych:
        a) wymagania określone w § 7 należy traktować jako wymagania dla projektowania i budowy przy czym zgodnie z wymaganiami specyfikacji TSI Infrastruktura dopuszcza się nie stosować wskaźników pochylenia podłużnego,
        b) w przypadku trudnych warunków terenowych zgodnie z wymaganiami specyfikacji TSI Infrastruktura, wymaga się zapewnienia czytelności co najmniej wszystkich znaków pełnego kilometra;
    4) wymagań dotyczących oceny elementów konstrukcji określonych w § 10 – uznaje się, że nie stanowią one kryterium bezwarunkowego usunięcia z toru, w przypadku dopuszczenia dalszego użytkowania przez diagnostę stosującego zasady wiedzy technicznej w rozumieniu art. 5 Prawa budowlanego, tj. posiadającego aktualne uprawnienia budowlane, przy czym:
        a) nawierzchnie zakwalifikowane do wymiany z uwagi na kryteria ocen całej konstrukcji lub poszczególnych jej komponentów obejmujące wskaźniki zużycia lub okresy projektowanej żywotności – zezwala się dopuszczać do dalszej eksploatacji zgodnie z wytycznymi wynikającymi z badań diagnostycznych, pod warunkiem zmniejszenia oddziaływań na konstrukcję poprzez zmianę warunków eksploatacyjnych,
        b) zmiana warunków eksploatacyjnych, o których mowa wyżej może obejmować ograniczenia skrajni, dopuszczalnej klasy obciążeń, ograniczenia prędkości lub zmniejszenie prędkości rozkładowych,
        c) w przypadkach trudności oceny przydatności nawierzchni do użytkowania zalecane jest sporządzenie ekspertyzy technicznej lub dokonanie analizy ryzyka w rozumieniu systemu zarządzania bezpieczeństwem, w celu ustalenia szczególnych warunków eksploatacji i dozoru na takich odcinkach pod rygorem wyłączenia ich z eksploatacji,

d) szczególne warunki eksploatacji służą obniżeniu ryzyka eksploatacyjnego poprzez ograniczenie skutków potencjalnych zdarzeń i mogą obejmować m.in. wykluczenie przewozów:
   - niebezpiecznych,
   - ponadgabarytowych,
   - innych, uznanych za powodujące podwyższone ryzyka eksploatacyjne;

e) ekspertyzy, o których mowa w pkt. c powinny być sporządzane z uwzględnieniem dopuszczalnych parametrów geometrii toru określonych w PN-EN-13848 i innych źródeł wiedzy technicznej oraz przepisów prawa wspólnotowego i krajowego.

ROZDZIAŁ II
Klasyfikacja linii i torów

§ 1
Standardy konstrukcyjne

1. Standard konstrukcyjny nawierzchni określa minimalne wymagania techniczne dla materiałów konstrukcyjnych dla danej klasy torów.
2. Standardy konstrukcyjne nawierzchni wskazano w [ST-T1-A8].
3. Standardy konstrukcyjne należy stosować wyłącznie jako wymagania dla projektowania i budowy. Nie stanowią one wymagań warunków technicznych utrzymania, niemniej w ramach prac utrzymaniowych nawierzchni kolejowej, wymagania w nich zawarte zaleca się stosować.

ROZDZIAŁ III

Wymagania techniczne utrzymania nawierzchni

§ 2

Nawierzchnia kolejowa

1. Rysunki konstrukcyjne nawierzchni z szyn UIC60(60E1) i S49(49E1) przedstawiono w załączniku nr 2.
2. Przy wykonywaniu napraw ostatecznych szyn w torze, dopuszcza się stosowanie szyn nie krótszych od:
   1) 12 m na liniach o dopuszczalnych prędkościach większych od 160 km/h;
   2) 8 m na liniach o dopuszczalnej prędkości maksymalnej równej lub większej od 140 km/h, ale mniejszej lub równej 160 km/h;
   3) 6 m na liniach o dopuszczalnej prędkości maksymalnej mniejszej od 140 km/h.
3. Charakterystyki techniczne szyn przedstawiono w załączniku nr 3.
4. Podkłady powinny być ułożone prostopadle do osi toru z dopuszczalnym odchyleniem od prostopadłości do 20 mm. Rozstaw podkładów określony jest standardem konstrukcyjnym nawierzchni. Odchylenia od wymaganego rozstawu nie mogą przekraczać 20 mm pod warunkiem, że liczba podkładów na 1 km wynika z określonego rozstawu w standardzie konstrukcyjnym nawierzchni.
5. Podstawowe typy podkładów kolejowych i ich charakterystyki przedstawiono w załączniku nr 4.

§ 3

Nawierzchnia na odcinkach obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów

1. Nawierzchnia na długości odcinka izolowanego powinna być właściwie odwadniana.
2. Na długości odcinków izolowanych nie należy stosować opórek przeciwpełznych.
3. W odcinkach izolowanych należy zabudowywać złącza klejono – sprężone. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie złącz izolowanych klasycznych.
4. Złącza klejono – sprężone powinny być wykonywane jako złącza prefabrykowane, posiadające dopuszczenie wydane zgodnie z procedurą SMS-PW-17.
5. W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się wykonanie złącza klejono-sprężonego w torze (na miejscu). Zastosowanie takiego rozwiązania każdorazowo wymaga zgody na zabudowę wydanej przez komórkę Centrali Spółki właściwą ds. nawierzchni kolejowej.
6. Wymagań określonych w ust. 5 nie stosuje się dla złączy klejono-sprężonych zabudowywanych w rozjazdach.

7. Złącza klejono – sprężone zabudowywane w torach zarządzanych przez PLK SA muszą posiadać dokumenty potwierdzające wprowadzenie ich do obrotu.
8. Złącza szynowe izolowane klejono – sprężone stosuje się w miejscach wymaganych przez system sterowania ruchem kolejowym, zgodnie z planami urządzeń srk.
9. Stan toru w miejscu usytuowania złącza musi odpowiadać warunkom określonym w § 2.

§ 4

Nawierzchnia żeberek ochronnych

1. W kozłach oporowych samohamujących należy:
   1) utrzymywać w pełnej sprawności szczęki samohamujące;
   2) systematycznie oczyszczać z liści, śniegu i lodu podłoże betonowe podkładów.

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

§ 5

Nawierzchnia na górkach rozrządowych

1. Nawierzchnia torów na górkach rozrządowych powinna być wykonana i utrzymywana zgodnie z warunkami określonymi w projekcie technicznym górki.
2. Przy utrzymaniu nawierzchni, szczególną uwagę należy zwracać na stan przytwierdzeń szyn do podkładów. Odkształcenia w układzie geometrycznym torów nie powinny przekroczyć wartości odchyłek dopuszczalnych określonych dla prędkości 100 km/h.
3. W strefie hamulców torowych należy wykonać i właściwie utrzymywać zabezpieczenie podtorza przed zanieczyszczeniami olejowymi w sposób określony w projekcie technicznym.

§ 6

Nawierzchnia na przejazdach w poziomie szyn

1. Konstrukcja nawierzchni przejazdu wewnątrz toru powinna zapewnić swobodne przejście obrzeży kół taboru kolejowego. W tym celu przy obu szynach w utrzymaniu należy zapewnić minimalne parametry żłobka:
   1) głębokość, wynoszącą co najmniej 38 mm (przy największym dopuszczalnym pionowym zużyciu szyny);
   2) o szerokości minimalnej wynikającej z przepisów prawa powszechnie obowiązującego oraz z zachowaniem wymagań wskazanych w Module A2 (wymiar „b”).

2. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie określa rozporządzenie 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 (Dz. U z 2024 r. poz. 1552 z późn. zm.).
3. Budowa, przebudowa, remont, roboty bieżącej konserwacji i ochrona skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi w poziomie szyn, wraz z zaporami, urządzeniami sygnalizacyjnymi, znakami kolejowymi, jak również nawierzchnią drogową w obszarze między rogatkami, a w przypadku ich braku – w odległości 4 metrów od skrajnych szyn, należy do zarządu kolei.
4. Organizację ruchu, w szczególności zadania techniczne polegające na umieszczaniu i utrzymaniu znaków drogowych, urządzeń sygnalizacji świetlnej, urządzeń sygnalizacji dźwiękowej oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu realizują zarządy dróg i kolei, zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 2.
5. Za organizację ruchu w zakresie zgodnym z pkt 4 w przypadku realizacji robót lub czynności na drodze albo przy drodze, odpowiada podmiot realizujący prace.

§ 7

Kolejowe znaki drogowe

1. Znakami drogowymi w rozumieniu [Id-1] są:
   1) znaki kilometrowe i hektometrowe;
   2) znaki pochylenia podłużnego linii.
2. Wzory znaków drogowych przedstawiono w załączniku nr 7.
3. Znaki kilometrowe i hektometrowe służą do oznaczania kilometrażu linii.
4. W przypadku zmiany długości toru (w związku z przebudową), dopuszcza się wprowadzenie hektometra o nieprawidłowej długości. Hektometr o nieprawidłowej długości oznacza się poziomym paskiem w kolorze czarnym RAL 9004 o szerokości 50 mm pod cyfrą hektometra. Hektometrów o nieprawidłowej długości nie należy stosować na stacjach, przystankach, przed semaforami w granicach dróg hamowania oraz na łukach poziomych i znacznych pochyleniach.
5. Dopuszcza się dwa sposoby wykonywania tych znaków:
   1) słupowe – ustawiane na ławie torowiska jako słupki wolnostojące, wyłącznie do oznaczania długości linii; odległość między tymi znakami wynosi 100 m;
   2) tablicowe – umieszczane na istniejących słupach trakcyjnych oraz innych urządzeniach stałych znajdujących się przy torze, umożliwiających przytwierdzenie tablicy; znaki te mogą być umieszczone przed lub za pełnym hektometrem.
6. Znaki słupowe stosuje się na liniach niezelektryfikowanych. Dopuszcza się dwa rodzaje znaków:

1) niskie – o wysokości do 0,5 m ustawiane na ławie torowiska w minimalnej odległości 2,50 m od osi toru;
2) wysokie – o wysokości ponad 2,0 m ustawiane na krawędzi ławy torowiska (na torze na nasypie) lub na skarpie przekopu na wysokości ławy torowiska.

7. Znaki słupowe oznaczające kilometry i hektometry parzyste ustawia się po prawej stronie linii kolejowej patrząc w kierunku kilometrowania, a znaki nieparzystych hektometrów po stronie lewej.
8. Znaki powinny być obustronnie trwale pomalowane kolorem białym RAL 9003, zaś oznaczenia cyfrowe po obu stronach znaku kolorem czarnym RAL 9004 (dopuszcza się stosowanie farb odblaskowych). Wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2000.
9. Znaki tablicowe z oznaczeniami kilometrów i hektometrów na liniach zelektryfikowanych umieszcza się na słupach sieci trakcyjnej stojących najbliżej w stosunku do właściwego punktu hektometrowego. Tablice mogą być wykonane z blachy o grubości 2 – 3 mm, 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.
10. 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 kilometrowania.
11. Wymiary i odstępy cyfr na tablicy powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 3098-0:2000. Dodatkowo w dolnej części tablicy lub boku słupa trakcyjnego maluje się cyfry ze znakiem plus lub minus, oznaczające odległość słupa od właściwego hektometra, z dokładnością do 0,1 m (np. +12,0 co oznacza, że słup trakcyjny znajduje się 12,0 m za właściwym hektometrem lub –21,2, co oznacza, że do pełnego hektometra brakuje 21,2 m licząc w kierunku wzrostu kilometrowania).
12. W obrębie torów stacyjnych, w przypadku niemożliwości umieszczenia tablicy na słupie trakcyjnym, można ją umieścić na innych konstrukcjach (słupy teletechniczne, wiaty, bramki itp.). Nie umieszcza się dodatkowych tablic z oznaczeniami kilometrów i hektometrów na obiektach inżynieryjnych o długościach mniejszych od 50m.
13. Znaki pochylenia podłużnego linii ustawia się w następujących miejscach załomów profilu podłużnego linii:

1) na wszystkich miejscach zmiany pochylenia ze wzniesienia na spadek i odwrotnie, na wszystkich załomach profilu w obrębie torów głównych na stacjach;
2) jeżeli różnica pochyleń jest większa niż 3‰ na pochyleniach do 6‰;
3) jeżeli różnica pochyleń jest większa niż 2‰ na pochyleniach powyżej 6‰.

14. Znaki ustawia się z prawej strony toru patrząc w kierunku wzrostu kilometrowania. Na liniach wielotorowych, przy różnym pochyleniu każdego toru, znaki pochyleń ustawia się dla każdego toru oddzielnie.
15. Tablice z oznaczeniami pochylenia podłużnego umieszcza się na wysokości około 1,75 m ponad poziomem główki szyny w następujący sposób:
    1) na liniach niezelektryfikowanych tablice dotyczące sąsiednich odcinków zawiesza się na wspólnym słupku ustawionym na krawędzi torowiska, z prawej strony linii;
    2) na liniach zelektryfikowanych 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 – zawiesza się tablicę wykonaną z blachy lub tworzywa;
    3) w przypadku konieczności umieszczenia dwóch znaków drogowych na jednym słupie trakcyjnym, oznakowanie pochylenia podłużnego wykonuje się pod znakiem kilometrowo - hektometrowym.
16. Oznaczenia cyfrowe znaków maluje się kolorem czarnym RAL 9004 na tle koloru białego RAL 9003 według następujących zasad:
    1) w górnej części tablicy podaje się wartość maksymalnego pochylenia podłużnego, wybranego z pochyleń występujących na odcinku pomiędzy kolejnymi znakami, z zaokrągleniem do 0,5‰;
    2) w dolnej części tablicy podaje się odległość między kolejnymi znakami pochylenia podłużnego, z zaokrągleniem do 10 m;
    3) wymiary cyfr wynoszą: wysokość – 85 mm, szerokość – 45 mm, grubość cyfr i odstęp między cyframi – 15 mm, kąt nachylenia tablic – 25°.
17. Znaki drogowe powinny być czytelne w każdych warunkach atmosferycznych. Uszkodzone znaki drogowe powinny być natychmiast naprawiane i doprowadzane do stanu pierwotnego.

ROZDZIAŁ IV

Diagnostyka nawierzchni

§ 8

Zasady prowadzenia diagnostyki nawierzchni

Diagnostykę nawierzchni realizuje się zgodnie z wymaganiami Modułu D1.

§ 9

Jakość geometryczna toru

Diagnostykę jakości geometrycznej toru realizuje się zgodnie z wymaganiami Modułu D4.

§ 10

Diagnostyka elementów nawierzchni

1. Rejestrację wyników czynności diagnostycznych należy realizować zgodnie ze wzorami dokumentacji wskazanymi w serii Modułów D.
2. Diagnostykę szyn realizuje się zgodnie z wymaganiami Modułu D5 oraz „Instrukcją badań defektoskopowych szyn, spoin i zgrzein w torach kolejowych Id-10”.
3. Badania diagnostyczne podkładów obejmują:
   1) wzrokowe wykrywanie wad;
   2) pomiar rozstawu podkładów oraz pomiar wielkości ich skoszenia.
4. Na podstawie wyników tych badań dokonuje się, wg kryteriów zawartych w załączniku nr 8, klasyfikacji podkładów/podrozjazdnic do stanu o zużyciu:
   1) małym – stopień degradacji mniejszy od 0,2;
   2) przeciętnym – stopień degradacji w przedziale 0,2 – 0,6;
   3) dużym – stopień degradacji w przedziale 0,6 - 0,9;
   4) bardzo dużym – stopień degradacji w przedziale 0,9 - 1,0.
5. Dla określania stanu podkładów należy interpolować liniowo pośrednie wartości stopnia ich degradacji.
6. Do usunięcia z toru kwalifikują się podkłady:
   1) stopniu degradacji 0,9 i większym;
   2) podkłady/podrozjazdnice betonowe, w których stwierdzono występowanie wad podanych w załączniku nr 8 tabela 3.
7. Badania diagnostyczne złączek obejmują:
   1) ustalenie liczby i częstotliwości występowania luźnych śrub, wkrętów lub pierścieni sprężystych, bądź ich braku;
   2) ustalenie liczby pękniętych lub odkształconych podkładek i łapek sprężystych;
   3) ustalenie liczby wysuniętych lub brakujących przekładek podszynowych;
   4) ustalenie stanu łubków.

8. Złączki posiadające uszkodzenia lub rodzaj zużycia podany w załączniku nr 8, powinny być usunięte z toru.
9. Na podstawie wyników badań określa się stan złączek na odcinku toru jako:
   1) dobry – gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 5%;
   2) dostateczny – gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany nie przekracza 30%;
   3) zły – gdy liczba złączek brakujących, luźnych lub zakwalifikowanych do wymiany przekracza 30%.
10. Badania diagnostyczne podsypki obejmują:
   1) ocena wymiarów pryzmy podsypki;
   2) ocenę stanu zachwaszczenia;
   3) ocenę występowania symptomów złego zagęszczenia;
   4) ustalenie ilości i częstotliwości występowania wychlapów;
   5) wizualną ocenę zanieczyszczenia podsypki.
11. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań, określa się stopień degradacji podsypki kierując się kryteriami zawartymi w załączniku nr 8 tabela 4 i kwalifikuje do stanu:
   1) dobrego – stopień degradacji mniejszy od 0,2;
   2) przeciętnego – stopień degradacji mniejszy od 0,6;
   3) złego – stopień degradacji mniejszy od 0,9;
   4) bardzo złego - stopień degradacji większy od 0,9.
12. Dla określania stanu podsypki należy interpolować liniowo wartości pośrednie stopnie degradacji.
13. 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.
14. Wyniki badań diagnostycznych elementów nawierzchni powinny być wykorzystane dla wyznaczenia stopnia degradacji nawierzchni na odcinkach jednorodnych. Stopień degradacji należy uwzględniać przy planowaniu robót utrzymania nawierzchni.
15. Sposób wyznaczania stopnia degradacji nawierzchni przedstawiono w załączniku nr 8.

§ 11

Diagnostyka toru stykowego (klasycznego)

1. Diagnostykę toru klasycznego, należy realizować wg zasad określonych w załączniku nr 10.
2. Rejestrację wyników czynności diagnostycznych należy realizować zgodnie ze wzorami dokumentacji wskazanymi w serii Modułów D.

§ 12

Diagnostyka toru bezstykowego

1. Diagnostyka toru bezstykowego, poza badaniami diagnostycznymi, jakie przeprowadza się w torze, podanymi w § 9 i § 10, obejmuje weryfikację temperatury neutralnej toków szynowych.
2. Weryfikacji temperatury neutralnej należy dokonywać co najmniej raz w roku przed okresem występowania podwyższonych temperatur. Metody weryfikacji temperatury neutralnej dopuszczone do stosowania przez zarządcę infrastruktury podane są w załączniku nr 5.

§ 13

Diagnostyka rozjazdów

1. Diagnostyka rozjazdów obejmuje zarówno rozjazdy, jak i skrzyżowania torów oraz urządzenia pokrewne takie jak: wyrzutnie płóz hamulcowych, krzyżownice torów przy obrotnicach oraz przyrządy wyrównawcze.
2. Diagnostykę urządzeń współpracujących z rozjazdami (w zakresie srk) reguluje instrukcja [Ie-7].
3. Diagnostykę urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów reguluje instrukcja [Iet-1].
4. Diagnostyka rozjazdów obejmuje:
   1) oględziny;
   2) badania techniczne (przeglądy);
   3) badania specjalne których zakres jest ustalany indywidualnie.
5. Zakresy i metody pomiarów, dopuszczalne odchyłki eksploatacyjne oraz dokumentację z badań diagnostycznych rozjazdów regulują Instrukcja [Id-4] i Moduł D1.

§ 14

Diagnostyka przejazdów kolejowo-drogowych i przejść dla pieszych

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

8) wygrodzenia przejazdu.

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

§ 15

Odbiory robót nawierzchniowych

1. Odbiorów robót dokonuje się po zakończeniu prac remontowych na podstawie wyników pomiarów stosowanych w diagnostyce nawierzchni. Dla wyeliminowania ocen subiektywnych, dopuszcza się stosowanie eksperckich systemów komputerowych.
2. Jeżeli specyfikacja warunków zamówienia nie wskazuje inaczej, to odbiory robót należy prowadzić wg wymagań wskazanych w [Id-114].

ROZDZIAŁ V

Warunki utrzymania toru bezstykowego

§ 16

Warunki bezpiecznej eksploatacji toru bezstykowego

1. Tor bezstykowy będzie bezpiecznie eksploatowany przy zachowaniu następujących warunków:
   1) konstrukcja toru odpowiada wymaganiom standardu danej klasy toru;
   2) ostateczne przytwierdzenie szyn do podkładów zostało zrealizowane zgodnie z wymaganiami wskazanymi w [Id-114];
   3) szerokość pryzmy podsypki jest zgodna z wymaganiami [ST-T1-A8]; podsypka jest zagęszczona maszynowo w okienkach i od czoła, a w przypadku braku takich możliwości – wykonana nadsypka;
   4) tor lub szyny nie wykazują objawów pełzania;
   5) podsypka jest w stanie dobrym;
   6) stan przytwierdzeń określony został jako dobry;
   7) podkłady wykazują zużycie małe lub przeciętne;
   8) jakość geometryczna toru spełnia wymagania ujęte w Module D4;
   9) roboty torowe naruszające stateczność toru wykonywano w temperaturach niższych od dopuszczalnej dla danego rodzaju robót zgodnie z § 27;
   10) ostateczną naprawę pęknięć szyn toru bezstykowego wykonywano w temperaturze neutralnej toku niepękniętego.
2. W torach bezstykowych, w których nie są zachowane podane wyżej warunki, należy przed okresem wysokich temperatur doprowadzić tor do wymagań określonych w ust. 1. W przypadku braku możliwości wykonania napraw w pełnym określonym zakresie, należy na odcinkach toru bezstykowego, na których nie wykonano napraw, dostosować parametry techniczno – eksploatacyjne linii do wartości zapewniających bezpieczny ruch pociągów.
3. Dla określania wymagań w zakresie utrzymania toru bezstykowego należy, od momentu przytwierdzenia szyn długich, systematycznie prowadzić dokumentację toru bezstykowego. Dokumentacja toru bezstykowego obejmuje:
   1) metrykę toru bezstykowego;
   2) dokumentację pomiarów pełzania szyn, tj.:
      a) dziennik pomiaru przemieszczeń szyn na punktach stałych,
      b) wykres pełzania toków szynowych toru bezstykowego;
   3) analizę warunków termicznych toru bezstykowego, tj. arkusz analizy termicznej toru bezstykowego.

§ 17

Metryka toru bezstykowego

1. Każdy tor bezstykowy musi mieć swoją metrykę, w której obok danych o konstrukcji nawierzchni, terminie i warunkach budowy, odnotowane są temperatury, w jakich następowało przytwierdzanie szyn długich do podkładów oraz łączenie szyn długich. Metryka toru bezstykowego zawiera dwie grupy informacji:
   1) pierwsza grupa obejmuje dane o konstrukcji i stanie toru:
      a) kilometraż, typ szyn i podkładów, położenie toru w płaszczyźnie poziomej (proste i łuki z podaniem ich promieni), przejazdy w poziomie szyn, obiekty inżynieryjne, rozjazdy, itp.),
      b) oznaczenie odcinków, na których może wystąpić pełzanie szyn,
      c) oznaczenie miejsc, w których założono punkty stałe do weryfikacji wartości temperatury neutralnej,
      d) dane o warunkach układania toru bezstykowego obejmujące datę, temperaturę przytwierdzenia i zgrzewania szyn;
   2) druga grupa obejmuje dane o pęknięciach szyn oraz przeprowadzonych naprawach toru.
2. Metrykę zakłada się dla całego odcinka toru, tj. od styku do styku, po zakończeniu wszystkich robót związanych z układaniem toru bezstykowego. Notatki z pomiarów temperatury przytwierdzenia poszczególnych ogniw toru bezstykowego powinny być przechowywane jako załącznik do metryki. Wzór metryki wraz z przykładem jej sporządzenia przedstawiono w załączniku nr 5.
3. Temperaturę szyny mierzy się bezpośrednio w trakcie układania i przytwierdzania szyny – na początku każdej nowej szyny długiej, w jej połowie i na końcu. Przy zauważalnych wahaniach temperatury w trakcie przytwierdzania szyny długiej należy zwiększyć liczbę pomiarów temperatury. W przypadku zgrzewania szyn długich innego dnia lub w innych warunkach termicznych należy przyjąć, że:
   1) wartość temperatury neutralnej w miejscu zgrzewu jest równa temperaturze w jakiej dokonano zgrzania;
   2) odcinek zmiany temperatury przytwierdzenia wynosi po ok. 50 – 70 m z obu stron zgrzewu.
4. Zarejestrowane temperatury przytwierdzeń szyn oraz temperatury zgrzewania szyn długich będą wartością temperatury neutralnej do czasu wystąpienia pełzania szyn lub toru.

§ 18

Ustalanie miejsc podatnych na pełzanie

1. W strefie centralnej toru bezstykowego pełzanie szyn lub toru wywołuje na odcinku na jakim wystąpiło, zmiany wartości podłużnych sił termicznych w szynach (analogiczne ze zmianą wartości temperatury neutralnej). Przyczynami pełzania szyn mogą być:
   1) zmiany temperatury szyn;
   2) lokalne zmiany oporu podłużnego nawierzchni spowodowane zmiennym stanem podsypki lub przytwierdzeń szyn do podkładów;
   3) przerwanie ciągłości toków szynowych;
   4) oddziaływanie kół pociągów.
2. Miejsca, w których pojawić się może pełzanie szyny lub toru powodujące zmiany w rozkładzie sił podłużnych, występują głównie:
   1) w odległości ok. 50 – 100 m przed i za miejscami stanowiącymi zmianę konstrukcji nawierzchni takimi jak: przejazdy, pojedyncze rozjazdy wspawane w tor bezstykowy, miejsca zmian rodzaju podkładów;
   2) na prostych przed początkiem i za końcem łuków o promieniach < 600 m;
   3) w miejscach występowania istotnych różnic w oddziaływaniach termicznych na tor: przejścia z nasypu w wykop, przejścia przez lasy, 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.
3. Szczegółową lokalizację odcinków, na których spodziewać się można pełzania szyn, ustala uprawniony pracownik komórki diagnostycznej, biorąc głównie pod uwagę zachowanie się toru w latach poprzedzających ułożenie toru bezstykowego lub okres jego poprzedniej eksploatacji, a także wiek nawierzchni, jej stan i inne czynniki. Na odcinkach tych należy założyć na zewnątrz toru punkty stałe, które stanowić będą punkty odniesienia, względem których sprawdzana będzie stabilność położenia toru bezstykowego wzdłuż jego osi.
4. Na pozostałych odcinkach toru bezstykowego punkty stałe należy zakładać w odległościach co 200 ± 50 m, zależnie od możliwości wykorzystania obiektów (zwłaszcza słupów trakcyjnych) jako punktów stałych.

§ 19

Sprawdzanie stateczności toru bezstykowego

1. Tor bezstykowy, w którym na odcinkach toru występuje temperatura neutralna mniejsza od +5°C, stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu pociągów z uwagi na możliwość wyboczenia toru w okresie podwyższonych temperatur. Temperatura neutralna wyższa od +40°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°C.
2. Dla sprawdzenia stabilności temperatury neutralnej stosuje się następujące metody:
   1) punktów stałych;
   2) pomiarów bezpośrednich;
   3) wizualna;
   4) inne, dopuszczone do stosowania przez zarządcę infrastruktury.
3. Wyboru metody dostosowanej do warunków eksploatacyjnych, kategorii linii oraz klasy toru, dokonuje kierownik wykonawczej jednostki organizacyjnej. Decyzja o wyborze metody powinna być podjęta po ułożeniu nowego toru bezstykowego. Zmiana metody sprawdzania stabilności toru w okresie jego eksploatacji może nastąpić po wykonaniu robót naprawczych polegających na regulacji sił podłużnych lub po spełnieniu warunków § 16 pkt 1. Metody sprawdzania przedstawiono w załączniku nr 5.
4. Niezbędne obliczenia w zakresie ustalania aktualnej temperatury neutralnej wykonuje uprawniony pracownik komórki diagnostycznej, który na podstawie przeprowadzonych pomiarów, dokonuje odpowiednich zmian w arkuszu analizy termicznej toru bezstykowego.
5. Na podstawie uaktualnionej temperatury neutralnej, uprawniony pracownik komórki diagnostycznej określa i przekazuje kierownikowi wykonawczej jednostki organizacyjnej:
   1) zakres bezpiecznych warunków termicznych toru bezstykowego tj. ustalenie przy jakich temperaturach szyny:
      a) można dopuścić ruch pociągów z prędkościami rozkładowymi,
      b) należy wprowadzić dodatkowe obserwacje odcinków toru bezstykowego,
      c) należy ograniczyć lub okresowo wstrzymać ruch pociągów,
      d) możliwe jest prowadzenie napraw toru;
   2) lokalizacje i rodzaje napraw, jakie należy wykonać, aby nie dopuścić do ograniczeń prędkości pociągów w okresie wysokich temperatur.
6. Regulację sił podłużnych należy przeprowadzać w przypadkach, gdy:
   1) na eksploatowanym odcinku toru stwierdzone wartości temperatury neutralnej przekraczają wymagany zakres (+15°C – +30°C);

2) różnica stwierdzonej wartości temperatur neutralnych w sąsiednich tokach szynowych w przekroju poprzecznym toru przekracza 10°C;
3) na eksploatowanym odcinku toru stwierdzone wartości temperatury neutralnej różniące się więcej niż o 10°C;
4) przy ustalaniu temperatury neutralnej stwierdzono na tych samych odcinkach różnice pomiędzy kolejnymi rocznymi ustaleniami większe niż:
   a) 15°C przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
   b) 10°C przy przeciętnym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu,
   c) 7°C w pozostałych stanach podsypki lub przy brakach w jej oprofilowaniu.

7. Przy wykonywaniu regulacji sił podłużnych należy przestrzegać zasad podanych w § 29 [Id-1].
8. Termin przeprowadzenia analizy powinien umożliwić wykonanie określonych robót przed okresem wysokich temperatur. Wzór druku, na jakim dokonuje się analizy termicznej toru, wraz z przykładem jej wykonania, zawiera załącznik nr 5.

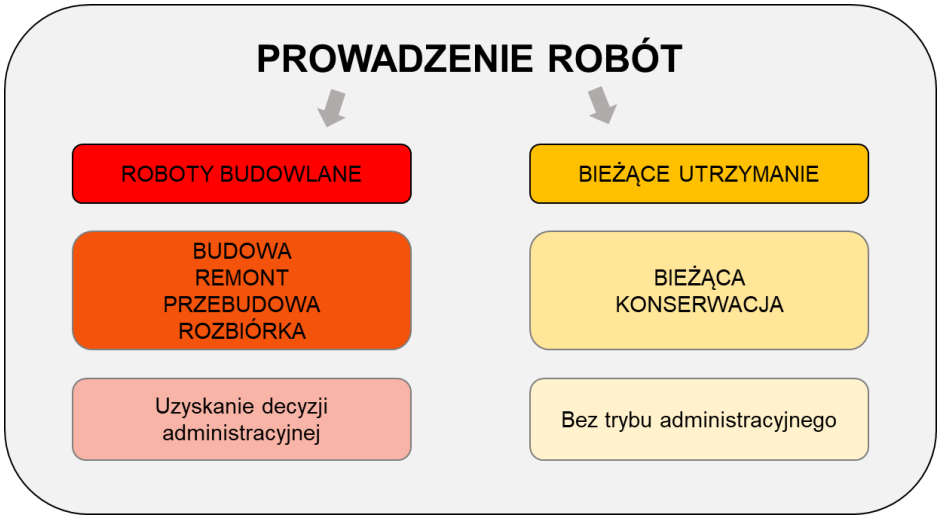
ROZDZIAŁ VI

Warunki wykonywania robót torowych

§ 20

Kwalifikacja robót

1. Roboty przeprowadza się w ramach bieżącego utrzymania lub robót budowlanych, (rys. 1), przy czym podstawowo należy kwalifikować je do jednej z następujących grup:
   1) bieżąca konserwacja – roboty mające na celu utrzymanie obiektu w dobrym stanie w celu jego zabezpieczenia przed szybkim zużyciem lub zniszczeniem;
   2) remont – wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.



Rysunek 1 Podział robót wg zakresu

2. Kwalifikacja zakresu wykonania robót jako roboty budowlane powoduje, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane, konieczność uzyskania decyzji administracyjnej (pozwolenie na budowę/zgłoszenie).
3. Roboty bieżącej konserwacji nie wymagają uzyskania decyzji, o której mowa w ust. 2.
4. Kwalifikacja w zakresie remontu dotyczy odtworzenia stanu pierwotnego dla naprawy:
   1) bieżącej – tj. wymiany pojedynczych komponentów nawierzchni w ilości do 30% ogólnej liczby na odcinku, nie będącej robotami punktowymi i zakwalifikowanej jako roboty remontowe;
   2) głównej – tj. ciągłej wymiany wszystkich komponentów nawierzchni, w celu przywrócenia sprawności technicznej określonej parametrami techniczno-eksploatacyjnymi niebędącej robotami punktowymi i zakwalifikowanej do remontu;

3) awaryjnej – tj. usuwanie skutków powstałych w wyniku zdarzeń kolejowych, klęsk żywiołowych, zakwalifikowanej do remontu.

5. Wszelkie roboty niekwalifikowane zgodnie z ust. 4 traktuje się jako roboty bieżącej konserwacji.
6. Utrzymanie nawierzchni w stanie zapewniającym pełną sprawność toru kolejowego i bezpieczeństwo ruchu pociągów wymaga wykonywania w sposób ciągły robót bieżącej konserwacji. W zależności od charakteru robót bieżącej konserwacji, dopuszcza się do czasu ich wykonywania, wprowadzanie obostrzeń eksploatacyjnych.
7. Podczas wykonywania robót bieżącej konserwacji należy przestrzegać następujących warunków:
   1) zachowania bezpieczeństwa ruchu pociągów;
   2) właściwego zabezpieczenia i oznakowania miejsca robót;
   3) przestrzegania przepisów BHP;
   4) poprawnego wykonywania prac pod względem technicznym i technologicznym.

§ 21

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 bezstykowym, zależnie od rodzaju zaistniałego uszkodzenia, przedstawiono w załączniku nr 10.
3. Przy zabezpieczaniu pękniętej lub uszkodzonej szyny w torze bezstykowym, 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 określonych zgodnych z załącznikiem nr 10, które powinny posiadać:
   1) zużycie zbliżone do zużycia szyn leżących w torze;
   2) obustronnie wywiercone mechanicznie otwory na założenie łubków (w torach bezstykowych powinny być stosowane wyłącznie łubki sześciootworowe).

5. Wycięcie uszkodzonej szyny i wykonanie otworów w szynie w celu złubkowania jej ze wstawką szynową, powinno być wykonywane wyłącznie mechanicznie. Niedopuszczalne jest cięcie szyny i wypalanie otworów palnikiem. Na czas zabezpieczenia pękniętej szyny na liniach zelektryfikowanych, dla zachowania ciągłości obwodu prądu powrotnego, należy założyć linki obejściowe wstawki szynowej.
6. Zabezpieczenie pękniętych lub uszkodzonych szyn wg sposobów podanych w załączniku nr 10, należy traktować jako doraźne. Należy dążyć do jak najszybszego przeprowadzenia naprawy ostatecznej. Do czasu naprawy ostatecznej miejsce pęknięcia powinno być objęte specjalnym nadzorem.

§ 22

Wymiana złączek

1. Złączki brakujące oraz złączki, których stwierdzony stan kwalifikuje do usunięcia z toru, należy uzupełnić lub wymienić zgodnie z zasadami podanymi w ust. 2 – 7.
2. Wymiana łubków powinna być wykonana tak, aby przed przejechaniem każdego pociągu złącza każdego toku były skręcone co najmniej dwiema śrubami po jednej w każdej szynie. Przy wymianie łubków nie należy rozkręcać i zdejmować jednocześnie łubków w złączach przeciwległych lub złączach sąsiednich tego samego toku. Przy wymianie śrub łubkowych i pierścieni, można w jednym złączu wyjmować jednocześnie nie więcej niż po dwie śruby (dwie zewnętrzne lub dwie wewnętrzne).
3. Przed zakończeniem dziennej pracy, łubki muszą być skręcone wszystkimi śrubami.
4. Wymiana podkładek powinna być tak wykonywana, aby przed przejazdem każdego pociągu szyny leżały na podkładkach przymocowanych do wszystkich podkładów co najmniej dwoma wkrętami po jednym z każdej strony szyny oraz co najmniej dwiema śrubami stopowymi na co drugim podkładzie. Codziennie, przed zakończeniem robót, wszystkie wkręty oraz śruby stopowe powinny być założone i dokręcone.
5. Wkręty, śruby stopowe, łapki i pierścienie mogą być wymieniane jednocześnie na nie więcej niż trzech sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.
6. W przypadku zniszczenia przekładek pod szyną lub ich przesunięcia, należy wykonać wymianę lub poprawienie położenia przekładek. Roboty te należy łączyć z wymianą śrub stopowych, łapek oraz zużytych lub uszkodzonych pierścieni.
7. W przypadku złamania, urwania wkrętu lub kotwy w podkładzie betonowym, podkład należy wymienić.
8. Łapki sprężyste, wkładki izolacyjne i przekładki w przytwierdzeniach sprężystych mogą być wymieniane jednocześnie na dwóch sąsiednich podkładach i tylko w jednym toku szynowym.
9. Przy wymianie wkrętów, śrub stopowych i łubkowych oraz łubków, elementy te należy oczyścić i zakonserwować.

10. W torze bezstykowym przytwierdzenie sprężyste powinno zapewnić docisk do szyny siłą minimum 8 kN (w przytwierdzeniu typu SB sprężystym docisk taki zapewnia konstrukcja łapki, natomiast w pozostałych typach przytwierdzenia wymaganie to zapewnione jest jeżeli dla przytwierdzenia typu:
    1) K – odstęp pomiędzy zwojami pierścieni sprężystych wynosi 1,0÷1,4 mm (co odpowiada momentowi dokręcenia wynoszącemu 180 – 250 Nm);
    2) Skl (łapka Skl 12) – odstęp pomiędzy środkową pętlą łapki sprężystej a górną krawędzią stopki szyny jest ≤ 2,0 mm (co odpowiada momentowi dokręcenia wynoszącemu
    180 – 250 Nm);
    3) W (łapka Skl 14) – odstęp pomiędzy środkową pętlą łapki sprężystej, a powierzchnią żebra wkładki kątowej Wfp jest ≤ 0,5 mm (maksymalny moment dokręcenia łapki wynosi 200 Nm).

§ 23

Dokręcanie śrub i wkrętów

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

§ 24

Regulacja szerokości toru

1. Przed robotami regulacji szerokości toru należy ustalić przyczynę przekroczenia dopuszczalnej odchyłki w szerokości toru:
   1) jeżeli przyczyną jest rozpłaszczenie główki połączone ze spływem stali, poprawę szerokości uzyskuje się przez usunięcie spływów;
   2) jeżeli przyczyną jest boczne zużycie główki szyny, szynę należy obrócić lub wymienić;
   3) jeżeli przyczyną jest deformacja trwała szyny, szynę należy wymienić lub wyprostować za pomocą giętarki.
2. W pozostałych przypadkach konieczna jest:
   1) zmiana miejsca przytwierdzenia podkładki lub szyny do podkładu lub;
   2) regulacja węzła przytwierdzenia poprzez dobór odpowiednich wkładek lub;
   3) wymiana podkładów.
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 S49 (49E1);
   2) nie więcej niż pięciu podkładach w torze z szynami UIC60 (60E1).
4. Przy regulacji przytwierdzenia szyn do podkładów na dłuższych odcinkach toru, należy stosować ściągi szynowe zakładane przy co drugim podkładzie. Można wówczas wykonywać jednocześnie roboty na 20 podkładach z ograniczeniem prędkości pociągów do 30 km/h. Podczas przejazdu pociągu szyna musi opierać się na wszystkich podkładkach.
5. W okresie prowadzenia robót, prędkość pociągów nie może przekraczać 100 km/h. Przed zakończeniem dziennej roboty, szyny powinny być przymocowane do podkładów wszystkimi złączkami. Wprowadzenie prędkości większej niż 100 km/h może nastąpić po całkowitym zakończeniu robót.

§ 25

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. W celu zmniejszenia bocznego zużycia szyn toku zewnętrznego w łukach, zaleca się stosowanie smarownic szynowych, zasady ich rozmieszczenia wskazano w [ST-T1-A8].

§ 26

Konserwacja złączy izolowanych

1. Do robót konserwacyjnych zapewniających niezawodność działania złącza szynowego izolowanego klasycznego i klejono – sprężonego należy:
   1) zagęszczenie podsypki co najmniej pod trzema sąsiednimi podkładami z obu stron złącza;
   2) utrzymanie szerokości i położenia toru w płaszczyźnie pionowej i poziomej w granicach dopuszczalnych odchyłek;
   3) utrzymanie przytwierdzeń szynowych w stanie zapewniającym wyeliminowanie przemieszczeń podłużnych toków szynowych w stosunku do podkładów;
   4) systematyczne uzupełnianie brakujących lub uszkodzonych przekładek, śrub, pierścieni i łapek;
   5) niedopuszczanie do stykania się nakrętek śrub stopowych lub łapek sprężystych ze śrubami łubkowymi złącza;
   6) zachowanie wymaganego profilu pryzmy podsypki;
   7) zapewnienie sprawnego odwodnienia;
   8) usuwanie ze złącza zanieczyszczeń i przedmiotów powodujących zmniejszenie rezystancji;
   9) usuwanie tworzących się spływów stali na górnej powierzchni główki szyn przez spiłowanie ich pilnikiem lub zeszlifowanie (bez fazowania krawędzi); spływów nie należy obcinać przecinakiem;
   10) natychmiastowa wymiana pękniętej śruby łubkowej i silne dokręcenie nowo założonej śruby (z siłą o momencie równym 1 kNm);
   11) w przypadkach pęknięcia łubka – dokonanie naprawy złącza klejono - sprężonego bezpośrednio w torze lub wymiana złącze na nowe.
2. Stan utrzymania złącz szynowych izolowanych klasycznych i klejono – sprężonych, powinien być badany w terminach bezpośrednich pomiarów (badań technicznych) torów i rozjazdów.

§ 27

Warunki termiczne wykonywania robót w torze bezstykowym

1. Ze względu na występowanie w szynach toru bezstykowego termicznych sił podłużnych, roboty utrzymania nawierzchni w tym torze można prowadzić jedynie w odpowiednich dla nich warunkach termicznych. Z uwagi na te wymagania, roboty nawierzchniowe dzielą się na dwie kategorie:
   1) kategoria I, do której zalicza się roboty nienaruszające stateczności toru bezstykowego;
   2) kategoria II, którą stanowią roboty naruszające stateczność toru bezstykowego.

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

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

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

t_n - temperatura neutralna szyny [°C],

Δt_r – dopuszczalny wzrost temperatury szyny w czasie wykonywania robót II kategorii – tabela 1.

Tabela 1 Dopuszczalny wzrost temperatury ponad temperaturę neutralną w czasie wykonywania robót II kategorii

Typ szyn	Tor położony na prostej	Tor w łuku 700≤R<1000 [m]	Tor w łuku R<700 [m]
Przy robotach połączonych z oczyszczaniem podsypki			
UIC60(60E1)	10°C	7°C	5°C
S49(49E1)	10°C	7°C	5°C
Przy robotach z podnoszeniem i nasuwaniem toru oraz innych pracach (bez oczyszczania podsypki)			
UIC60(60E1)	15°C	10°C	7°C
S49(49E1)	15°C	10°C	7°C

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

§ 28

Wymiana szyn w torze bezstykowym

1. Ciągła wymiana szyn w torze bezstykowym może być wykonywana przy spełnieniu warunku, że okres eksploatacji podkładów nie był dłuższy od połowy okresu trwałości układanych szyn. Układanie szyn powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi obejmującymi:
   1) wymianę uszkodzonych pojedynczych podkładów, a w przypadku wymiany szyn toru klasycznego na bezstykowy – zamianę podkładów podzłączowych na pojedyncze;
   2) oczyszczenie podsypki, uzupełnienie pryzmy podsypki do normatywnego profilu z jej zagęszczeniem;
   3) regulację położenia toru.
2. Po wykonaniu prac przygotowawczych, na całym odcinku przeznaczonym do wymiany należy równomiernie rozłożyć długie szyny przywiezione ze zgrzewalni. Przy ściąganiu długich szyn prędkość pociągu nie powinna przekraczać 5 km/h. Pracownicy zatrudnieni przy wyładunku nie powinni znajdować się w zasięgu liny przytwierdzonej do toru służącej do ściągania szyn, aż do chwili jej odprężenia. Sygnały jazdy lub zatrzymania składu daje maszyniście wyłącznie pracownik kierujący wyładunkiem.
3. Wytyczne w zakresie transportu, rozładunku, magazynowania oraz przemieszczania po placu budowy szyn kolejowych zawiera [Id-114].
4. Układając tor bezstykowy należy przestrzegać, wymagań ujętych w [Id-114] oraz następujących warunków technologicznych:
   1) roboty przytwierdzania szyn do podkładów należy wykonywać równocześnie w obu tokach szynowych, tak, aby temperatura obu szyn w trakcie przytwierdzania była jednakowa;
   2) nie wolno dopuścić do podjęcia ruchu po torze, w którym czoła podkładów nie są obsypane, a okienka nie są w pełni uzupełnione podsypką;
   3) po przytwierdzeniu szyn do podkładów, kolejne fazy robót należy wykonywać jako roboty kategorii II przy zachowaniu wymagań określonych w § 27.
5. Przy przytwierdzaniu kolejnych szyn długich, należy rejestrować temperaturę szyny w następujących fazach technologicznych:
   1) przy rozpoczynaniu przytwierdzania szyny;
   2) po przytwierdzeniu połowy szyny;
   3) w końcowej fazie przytwierdzania szyny.

6. W przypadku, gdy zgrzewanie (spawanie) kolejnych szyn nie odbywa się bezpośrednio w trakcie przytwierdzania szyn, lecz w innym dniu, należy zarejestrować temperaturę szyny w czasie zgrzewania (spawania). Temperatury te należy wpisać do metryki toru bezstykowego bezpośrednio po każdym zakończonym dniu układki.
7. Materiały wyjęte z toru w trakcie wymiany nie mogą być magazynowane w pobliżu miejsca wymiany, lecz każdego dnia, bezpośrednio po zakończeniu robót, powinny być odpowiednio zagospodarowane zgodnie z hierarchią zagospodarowania odpadów.

§ 29

Regulacja sił podłużnych w torze bezstykowym

1. Regulacja sił podłużnych w torze bezstykowym ma na celu uzyskanie w obu tokach strefy centralnej stanu naprężeń w szynach odpowiadających temperaturze neutralnej. Regulacja sił podłużnych wymaga opracowania dokumentacji technologicznej.
2. Przed przystąpieniem do regulacji sił podłużnych należy, na podstawie analizy temperatur neutralnych zarejestrowanych w metryce toru bezstykowego, określić długość odcinka regulacji i cel regulacji, którym może być:
   1) wyrównanie wartości temperatur neutralnych na określonej długości odcinka toru bezstykowego;
   2) obniżenie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezstykowego;
   3) podniesienie wartości temperatury neutralnej na określonej długości odcinka toru bezstykowego.
3. Przy regulacji sił podłużnych konieczne jest:
   1) zamknięcie toru dla ruchu na czas robót;
   2) przecięcie jednostronne lub dwustronne szyn na odcinku toru (długość odcinka szyny powinna być dostosowana do warunków lokalnych, jednak nie większa od 500 m);
   3) demontaż przytwierdzeń szyn;
   4) podniesienie odcinka szyn na rolki dla zapewnienia swobodnego odkształcania się szyn. Odległość między rolkami nie powinna być większa niż:
      a) w szynach UIC60(60E1) – 20 m,
      b) w szynach S49(49E1) – 15 m;
   5) powtórne przytwierdzenie szyn do podkładów;
   6) jednostronne lub dwustronne wycięcie odcinków końcowych szyn dla wspawania wstawki szynowej z zachowaniem warunków określonych w § 2 ust. 6.
4. Przy regulacji sił podłużnych na odcinku toru dłuższym niż 500 m, należy podzielić tor na odcinki regulacji i opracować projekt technologiczny regulacji, który przewidywałby możliwość zespawania sąsiednich odcinków po wyzwoleniu na nich sił podłużnych przy zachowaniu jednakowych wartości temperatury przytwierdzenia. Projekt technologiczny regulacji powinien być zatwierdzony przez kierownika wykonawczej jednostki organizacyjnej.
5. Temperaturę przytwierdzenia szyn po regulacji należy wpisać do metryki toru bezstykowego w miejsce poprzedniej temperatury neutralnej (przytwierdzenia).

§ 30

Naprawa ostateczna pękniętej szyny

1. Naprawa ostateczna pękniętej szyny polega:
   1) w torze klasycznym – na wymianie pękniętej szyny na szynę o nominalnej długości, nową lub starą użyteczną;
   2) w torze bezstykowym – na przywróceniu ciągłości toków szynowych przez zgrzanie lub wspawanie wstawki szynowej o długości minimalnej określonej w § 2 ust. 5 oraz dokonaniu regulacji sił podłużnych.
2. Naprawę ostateczną szyny w torze bezstykowym można przeprowadzać wyłącznie w zakresie temperatur (+15°C – +30°C), gdy temperatura naprawianej szyny odpowiada temperaturze neutralnej drugiego toku. Bezpośrednio przed przystąpieniem do naprawy ostatecznej pękniętej szyny w torze bezstykowym, należy odkręcić śruby stopowe (odpiąć łapki sprężyste) na odcinkach po 100 m z każdej strony zabezpieczonego pęknięcia i dokonać wyzwolenia sił podłużnych.
3. Jeżeli warunki przeprowadzenia naprawy ostatecznej pękniętej szyny w torze bezstykowym mogłyby doprowadzić do powstania w tokach szynowych różnych temperatur neutralnych różniących się o więcej niż 10°C, to należy przeciąć tok niepęknięty i dokonać w nim analogicznej naprawy jak w toku pękniętym, zwracając szczególną uwagę, aby połączenie wstawek szynowych w obu tokach było dokonane w tej samej temperaturze.
4. Naprawa ostateczna pękniętej szyny toru bezstykowego w temperaturze różnej od podanej w ust. 2 jest dopuszczalna za zgodą kierownika wykonawczej jednostki organizacyjnej, pod warunkiem dokonania analizy rozkładu sił podłużnych i zaprojektowania odpowiedniej technologii robót dostosowanej do temperatury, w jakiej będą przeprowadzane oraz do rozkładu sił podłużnych w obu tokach.
5. Przy naprawie ostatecznej szyn w torze klasycznym należy przestrzegać zachowania wymaganej warunkami termicznymi wartości luzu w stykach.

§ 31

Wymiana pojedynczej szyny

1. Wymianę pojedynczych szyn w torze klasycznym lub odcinka szyny w torze bezstykowym w zależności od ryzyka złamania/pęknięcia szyny wykonuje się jako roboty planowane lub nieplanowane.
2. Do pojedynczej wymiany należy używać szyn starych użytecznych zbadanych defektoskopowo, z których usunięto odcinki ze stwierdzonymi wadami, tej samej długości i tego samego typu co szyny wymieniane, przestrzegając, aby rodzaj i stopień zużycia końców wymienionej szyny był taki sam jak szyn sąsiednich, a różnica w położeniu powierzchni tocznych i bocznych nie była większa niż 1 mm.

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

§ 32

Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacja luzów

1. Zasadniczym warunkiem zapobiegania pełzaniu szyn jest prawidłowe utrzymanie nawierzchni oraz zastosowanie opórek przeciwpełznych przewidzianych dla danego typu nawierzchni.
2. Na mostach stalowych bez podsypki nie należy stosować opórek przeciwpełznych, 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 wartości w zależności od prędkości dopuszczalne na torze:
   1) $80 < V \leq 120$ km/h: przesunięcie styków 70 mm, luzy 20 mm;
   2) $40 < V \leq 80$ km/h: przesunięcie styków 150 mm, luzy 25 mm;
   3) $V \leq 40$ km/h: przesunięcie styków 200 mm, luzy 30 mm.
4. Nasuwanie odpełzłych szyn i regulacje luzów należy wykonywać przy temperaturze niższej od 20°C.
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 „Stój” dla przepuszczenia pociągu może nastąpić po zdjęciu urządzeń z szyn, założeniu łubków 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.

§ 33

Wymiana pojedynczych podkładów

1. Wymianie podlegają pojedyncze podkłady, które wskutek mechanicznego uszkodzenia lub zużycia nie zapewniają prawidłowego podparcia i przytwierdzenia szyn. W przypadku wystąpienia uszkodzenia podkładów zagrażającego bezpieczeństwu ruchu, wymianę podkładów należy wykonać bezzwłocznie. Przy wymianie podkładów w torze bezstykowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 27.
2. Do pojedynczej wymiany należy używać podkładów staroużytecznych, typu obowiązującego dla danej klasy toru; w uzasadnionych przypadkach (linie z blokadą samoczynną, odcinki izolowane) można używać podkładów nowych.
3. W zależności od liczby podkładów zakwalifikowanych do wymiany, roboty wykonuje się:
   1) ręcznie – w przerwach między pociągami bez zamykania toru i bez ograniczania prędkości przy rozkładowej prędkości pociągów do 100 km/h lub ograniczeniu do 100 km/h przy wyższej prędkości pociągów;
   2) ręcznie – z ograniczeniem prędkości do 30 km/h (z zastosowaniem ściągów śrubowych);
   3) metodą zmechanizowaną – przy użyciu maszyn do wymiany podkładów.
4. Przy prowadzeniu robót bez wstrzymania ruchu, jednocześnie wolno wymieniać co czwarty podkład. Jeżeli roboty nie zostały całkowicie zakończone, lecz podkłady podbite, szyny przytwierdzone czterema wkrętami (po dwa wkręty i śruby stopowe w każdej podkładce) lub wszystkimi łapkami sprężystymi, pociągi można przepuszczać przez miejsce robót do czasu ich zakończenia z prędkością 50 km/h.
5. Nowo ułożone podkłady należy podbić. Wszystkie prace przy wymianie podkładu należy wykonać tak, aby niweleta toru nie uległa zmianie.
6. Przy wymianie podkładów między peronami (w zależności od warunków), należy zdjąć szyny w jednym lub obu tokach i roboty prowadzić na torze zamkniętym.
7. Po wymianie podkładów, tor powinien być doprowadzony do stanu umożliwiającego bezpieczny ruch pociągów z prędkością rozkładową, lecz nie większą niż 100 km/h. W przypadku prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, należy, do czasu stabilizacji (0,6 Tg), ograniczyć prędkość do 100 km/h lub wykonać dynamiczną stabilizację toru.

§ 34

Regeneracja elementów stalowych nawierzchni

1. Regeneracja elementów stalowych ma na celu przedłużenie czasu ich użytkowania poprzez przywrócenie elementom ich pierwotnych wymiarów i właściwości.
2. Regeneracja może być prowadzona:
   1) bezpośrednio w torze, bez wyjmowania elementu z toru;
   2) po wyjęciu elementu z toru.

3. Regeneracja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi warunkami technicznymi, przy użyciu atestowanych materiałów, przez spawaczy posiadających certyfikaty upoważniające do wykonywania robót w torach.

§ 35

Usuwanie nierówności pionowych toru

1. Roboty przy usuwaniu nierówności toru należy wykonywać przez podniesienie toru i podbicie podkładów. W zależności od długości toru zakwalifikowanego do usunięcia nierówności pionowych, roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy zastosowaniu podbijarek torowych. W torze bezstykowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 27.
2. Przy podnoszeniu toru na wysokość 0,06 m lub większą, należy z obu stron podnoszonego toru wykonać rampy przejściowe o pochyleniu 1:1000 lub mniejszym.
3. Wartość jednorazowego podnoszenia toru przy podbiciu stabilizacyjnym przy pracach utrzymaniowych (poza robotami punktowymi) nie powinna przekraczać wielkości 50 mm.
4. Każdorazowo przed wykonaniem robót podbicia podbijarką torową należy zabezpieczyć tor odpowiednią ilością podsypki tłuczniowej.
5. Każdorazowo prace związane z profilowaniem podsypki przed i po podbiciu (poza robotami punktowymi) powinny być wykonywane profilarkami tłucznia.
6. Każdorazowo przed zakończeniem robót wszystkie podkłady muszą być podbite, okienka zasypane i uporządkowana podsypka.
7. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg) lub wykonać dynamiczną stabilizację toru.
8. Podbicie podkładów w miejscu nierówności toru należy sprawdzić następnego dnia i ewentualne niedokładności usunąć przed podjęciem dalszych robót.

§ 36

Regulacja położenia toru w płaszczyźnie poziomej

1. Usuwanie odkształceń toru w płaszczyźnie poziomej polega na przesunięciu poprzecznym toru tak, aby oś toru zajęła położenie wyznaczone wskaźnikami regulacji. W torze bezstykowym należy przestrzegać warunków termicznych określonych w § 27.
2. Rozróżnia się trzy zakresy przesunięć toru:
   1) do 0,04 m (regulacja);
   2) do 0,08 m;
   3) powyżej 0,08 m.
3. Jednorazowe przesunięcie poprzeczne toru wykonywane w przerwach między pociągami nie powinno być większe niż 0,08 m, przy czym długość przejścia z odcinka przesuniętego do nieprzesuniętego powinna wynosić z obu stron co najmniej 60 m.
4. Jeżeli zachodzi potrzeba większego przesunięcia toru niż 0,08 m, należy przesunięcia wykonywać po 0,08 m zachowując każdorazowo ww. długość odcinka przejścia lub wykonać je jednorazowo, ale przy zamknięciu toru dla ruchu pociągów. Po zakończeniu robót należy podbić wszystkie podkłady (również na odcinkach przejściowych).
5. Na liniach zelektryfikowanych, po wykonaniu regulacji toru należy sprawdzić położenie sieci trakcyjnej względem tego toru.
6. Tor reguluje się lub nasuwa do właściwego położenia według jednego z toków:
   1) na prostej – toku dowolnego;
   2) w łuku – toku zewnętrznego.
7. Na liniach dwu- i wielotorowych należy w każdym przypadku nasuwania sprawdzać rozstaw torów, a na liniach zelektryfikowanych, także zachowanie skrajni do słupów trakcyjnych.
8. Nasunięcie toru na łukach i krzywych przejściowych powinno być sprawdzane przez pomiar strzałek.
9. Jeżeli przy nasuwaniu toru uległa zmianie szerokość toru, przekraczając odchyłki dopuszczalne dla danej klasy toru, należy ją poprawić.
10. Nasuwanie toru powinno być wykonywane na zamkniętym torze przy użyciu podbijarek torowych. Roboty regulacji toru w płaszczyźnie poziomej powinny być przeprowadzane łącznie z zagęszczeniem podsypki w normalnym trybie pracy podbijarki.
11. Dopuszcza się wykonywanie punktowych nasunięć toru do 0,04 m z użyciem urządzeń hydraulicznych. Należy je wykonać łącznie z wykonaniem zagęszczenia podsypki pod podkładami (podbiciem podkładów) bez wstrzymywania ruchu przy ograniczeniu prędkości pociągów do 30 km/h.

12. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary i dokonać oceny jakości geometrycznej zgodnie z Modułem D4.
13. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg) lub wykonać dynamiczną stabilizację toru.

§ 37

Oczyszczanie i uzupełnianie podsypki

1. Podsypkę należy oczyszczać, jeżeli nie zapewnia ona należytego odwodnienia, a jej stan oceniono jako zły. Oczyszczeniu podlega podsypka tłuczniowa. Zanieczyszczoną podsypkę ze żwiru, pospółki lub klińca wymienia się na nową. Przed przystąpieniem do oczyszczania podsypki należy określić przyczyny jej zanieczyszczenia. W przypadku zanieczyszczenia podsypki spowodowanego złym stanem podtorza, wysokim poziomem wody gruntowej, naniesionymi materiałami w wyniku napływu wód opadowych lub roztopowych, które nie zostały właściwie odprowadzone lub nieckowatymi wgłębieniami w torowisku, należy udrożnić lub usprawnić system odwodnienia.
2. Oczyszczanie podsypki należy wykonywać mechanicznie za pomocą oczyszczarek. Przesiewanie lub wymianę podsypki ręcznie w ramach prac bieżącej konserwacji można wykonywać wyjątkowo, w przypadkach miejscowych zanieczyszczeń, na długości odcinków izolowanych, rozjazdów oraz w miejscach, gdzie nie jest możliwa praca oczyszczarek.
3. Oczyszczanie powinno obejmować pełną pryzmę podsypki. Przed oczyszczeniem podsypki należy wykonać ścięcie i wyprofilowanie ław torowiska.
4. Dopuszcza się oczyszczanie podsypki jedynie od czoła podkładów. Roboty te mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu profilarek ław torowiska.
5. Zabronione jest wyrzucanie wysiewek na skarpy przekopów lub do rowów bocznych. Wysiewki powinny być wywożone lub zużyte do poszerzenia i wzmocnienia ław torowiska pod warunkiem przeprowadzenia i wykonania robót w sposób zapewniający zachowanie prostoliniowości płaszczyzny korony torowiska. Wybór właściwego sposobu postępowania z wysiewką musi uwzględniać odpowiednie przepisy prawa dotyczące gospodarki odpadami oraz regulacje Instrukcji [Is-1] lub Instrukcji [Is-3].
6. Po oczyszczeniu, brakującą podsypkę należy uzupełnić do wymiarów odpowiadających normalnym profilom poprzecznym. Nowa podsypka powinna być dostarczona w wagonach samowyładowczych umożliwiających rozłożenie podsypki według określonych potrzeb. Podczas wyładunku podsypki należy przestrzegać zachowania obowiązującej skrajni budowli. Uzupełnioną podsypkę należy oprofilować sposobem zmechanizowanym lub, wyjątkowo, ręcznie. Nadmiar podsypki należy przewieźć w te miejsca toru, gdzie jej brakuje lub wywieźć do miejsc magazynowania materiałów.

7. Po zakończeniu oczyszczania, przed wznowieniem ruchu, tor należy wyregulować w płaszczyźnie pionowej i poziomej, podkłady podbić, a pryzmę podsypki oprofilować.
8. Po zakończeniu robót na liniach o prędkości rozkładowej ponad 100 km/h, należy ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg) lub wykonać dynamiczną stabilizację toru.

§ 38

Profilowanie ław torowiska i czyszczenie rowów

1. Ławy torowiska należy utrzymywać w kształcie odpowiadającym przekrojom normalnym, właściwym dla danej linii. Nominalne szerokości ław określono w [ST-T1], a przekroje historyczne w załączniku nr 1 do [Id-1]. Ze względów utrzymaniowych zaleca się utwardzanie ław torowiska. Stosowana konstrukcja musi zapewnić właściwy odpływ wód opadowych z pryzmy podsypki i powierzchni podtorza.
2. Rowy należy utrzymywać w stanie zapewniającym swobodny odpływ wód. Dno i skarpy rowów powinny być wyprofilowane zgodnie z wymaganymi pochyleniami.
3. Uzupełnienie ubytków w skarpach oraz poszerzenia nasypów należy wykonać w sposób gwarantujący właściwe połączenie materiału nasypowego z gruntem skarpy.
   Przy mechanicznym utrzymaniu rowów dopuszcza się wyokrąglenie dna rowu.

§ 39

Niszczenie roślinności

1. Roślinność z ław torowiska i z rowów odwadniających należy usuwać przy uwzględnieniu obowiązujących przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o środkach ochrony roślin oraz ustawy o odpadach.
2. Usuwanie i niszczenie roślinności na całej szerokości pryzmy podsypki i ław torowiska powinno być wykonywane jako czynność niezależna od innych robót.
3. Niszczenie roślinności należy wykonywać środkami ochrony roślin przeznaczonymi do stosowania na terenach nieużytkowanych rolniczo, w tym torach kolejowych oraz posiadającymi świadectwo kwalifikacyjne do stosowania ich na torach kolejowych zgodnie z etykietą środka ochrony roślin.
4. Chemiczne odchwaszczanie torów należy przeprowadzać przy pomocy urządzeń i sprzętu dedykowanego i dopuszczonego do tego typu czynności, zgodnie z instrukcją obsługi, pociągu-polewaczki lub urządzenia opryskowego. Praca pociągu-polewaczki do chemicznego odchwaszczania torów jest prowadzona przez stałą obsługę, odpowiedzialną za właściwe przeprowadzenie zabiegu, pod nadzorem kierownika wykonawczej komórki organizacyjnej lub wyznaczonego pracownika znającego dokładnie odcinek linii objęty odchwaszczaniem.

5. Zabiegi z użyciem środków ochrony roślin może wykonywać personel posiadający odpowiednie przeszkolenie w tym zakresie.
6. 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 zagospodarować.
7. W przypadku naruszenia pryzmy podsypki, należy ją oprofilować.

§ 40

Konserwacja kolejowych znaków drogowych

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

§ 41

Przygotowanie toru do warunków zimowych

1. Przygotowanie toru do warunków zimowych ma na celu zapewnienie bezawaryjnej pracy w okresie występowania niskich temperatur, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.
2. Zakresy robót utrzymania nawierzchni są określane przez zarządcę infrastruktury na podstawie potrzeb wynikających z badań diagnostycznych nawierzchni, realizacji planów robót konserwacyjnych i remontowych oraz wniosków z przebiegu akcji zimowej w poprzednich latach.
3. W przypadku prowadzenia wieloletnich robót torowych należy, poprzez ich odpowiednią organizację, dążyć do utrzymania w okresie zimowym pełnej przejezdności torów z prędkością rozkładową lub z lokalnymi ograniczeniami prędkości.
4. Do podstawowych robót przygotowania toru do zimy należą:
   1) oczyszczanie rozjazdów ze starych smarów oraz zmiana smaru letniego na zimowy;
   2) przygotowanie urządzeń ogrzewania rozjazdów do pracy w warunkach zimowych;
   3) naprawy ostateczne pękniętych szyn;

4) wymiany szyn zakwalifikowanych na podstawie wyników przeprowadzonych badań defektoskopowych;
5) eliminacja uszkodzeń na powierzchni tocznej szyn poprzez napawanie, wymianę wstawek szynowych lub wymianę szyn;
6) przygotowanie przejazdów, w tym zabezpieczenie odpowiedniej ilości piasku do posypywania drogi na przejeździe;
7) ustawienie zasłon odśnieżnych;
8) oczyszczenie urządzeń odwadniających;
9) usunięcie z toru usypów, materiałów nawierzchniowych i innych przeszkód w pracy sprzętu odśnieżnego.

5. Roboty te powinny być prowadzone według harmonogramu tak, aby zostały zakończone przed nastaniem warunków zimowych.
6. Szczegółowy zakres działań w przygotowaniu do okresu zimowego określa [Ir-17].

§ 42

Zabezpieczenie toru przed okresem wysokich temperatur

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

ROZDZIAŁ VII

Warunki bezpieczeństwa przy utrzymaniu nawierzchni

§ 43

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

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

    Sposób zabezpieczenia miejsca robót należy określić w Regulaminie tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie wykonywania robót, stosownie do warunków miejscowych i zakresu tych robót. Przy zastosowaniu technicznych systemów ostrzegania Projekt Zabezpieczenia Miejsca Robót, opracowany według [Id-18], podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.
11. 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, oraz dodatkowo techniczne systemy ostrzegania. W przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania nie zachodzi konieczność wystawiania sygnalisty.

Tabela 2 Sposoby zabezpieczenia miejsca robót (placu budowy)

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

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

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

15	**Ciągła wymiana nawierzchni** (szyn, podkładów, podsypki) sposobem zmechanizowanym)	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1: 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4,5m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O”.	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg); na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
16	**Układanie toru bezstykowego**: a) roboty przygotowawcze – wyładunek szyn długich	tor zamknięty, sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1; sygnalista	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	b) wymiana szyn krótkich na długie	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1: 1)sygnalista; przy rozstawie torów ≤ 4m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 60 km/h, w przypadku zastosowania technicznych systemów ostrzegania ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do prędkości określonej w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót; 2)na liniach o prędkości rozkładowej ≤60 km/h należy uprzedzać prowadzących pojazdy po sąsiednim torze o prowadzonych robotach rozkazem pisemnym „O”.	
17	**Regulacja naprężeń w torze bezstykowym**: a) roboty przygotowawcze	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30km/h	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
	b) wyrównywanie naprężeń	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1; sygnalista	
18	**Wymiana śrub, wkrętów, łapek i pierścieni w rozjazdach**	sygnalista	

19	**Wymiana części rozjazdów, zamknięć nastawczych, zabudowa lub wymiana umocowania napędu zwrotnicowego, napędu lub innych elementów naruszających prawidłowość działania rozjazdu**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1; sygnalista	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
20	**Wymiana podrozjazdnic** a) pojedynczych	sygnalista; ograniczyć prędkość do 30 km/h	wykonywać jak wymianę pojedynczych podkładów co czwarta podrozjazdnica; na liniach o prędkości ponad 100 km/h, po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg)
	b) kompletu (doboru) w torach stacyjnych (bez rozbierania części stalowej)	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1;	
21	**Wymiana lub wbudowywanie rozjazdów w tory czynne**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1; sygnalista, przy rozstawie torów<5,6m ograniczyć prędkość na sąsiednim torze do 50 km/h	na liniach o prędkości ponad 100 km/h po zakończeniu robót ograniczyć prędkość do 100 km/h do czasu stabilizacji (0,6 Tg); na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
22	**Wymiana mostownic**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość do 30 km/h na torze sąsiednim
23	**Zakładanie lub wymiana na mostach odbojnic, blach, chodników, pomostów ppoż.**	- na mostach o długości do 20 m ograniczyć prędkość do 50 km/h, sygnalista, - na mostach o długości powyżej 20 m tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość do 30 km/h na torze sąsiednim
24	**Szlifowanie szyn pociągiem szlifierskim w torach i rozjazdach**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1, sygnalista	
25	**Wykonywanie złączy izolowanych klejono-sprężonych bezpośrednio w torze**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na liniach zelektryfikowanych roboty prowadzić zgodnie z instrukcją regulującą sprawy bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu
26	**Montaż i demontaż konstrukcji odciążających z wiązek szynowych**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót
27	**Montaż i demontaż belkowej konstrukcji odciążającej (wbudowanie i wyjęcie z toru)**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót
28	**Utrzymanie obiektów inżynieryjnych przy użyciu pojazdów z wysięgnikiem koszowym**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	na mostach dwutorowych ograniczyć prędkość wg projektu wykonawczego budowy i harmonogramu robót

29	**Zabudowa lub wymiana dławików torowych (na zewnątrz torowiska lub w osi toru)**	tor zamknięty; sygnał D1 „Stój” zgodnie z Instrukcją Ie-1	

§ 44

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót torowych

1. Postanowienia ogólne:
   1) roboty związane z utrzymaniem nawierzchni kolejowej, ze względu na specyficzny charakter (praca na wolnej przestrzeni przy utrzymaniu ruchu pojazdów kolejowych, częste zmiany miejsca wykonywania i w różnych warunkach terenowych), wymagają zachowania szczególnych środków ostrożności i bezwzględnego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
   2) podczas wykonywania robót, dla których nie ustalono poniżej szczegółowych zasad i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, należy stosować odrębne przepisy, instrukcje, normy i warunki techniczne oraz [Id-18];
   3) ilekroć w [Id-1] jest mowa o:
      a) kierowniku robót – należy przez to rozumieć brygadzistę, toromistrza, mistrza lub inną osobę kierującą pracownikami odpowiednio przygotowanego i przeegzaminowanego do kierowania i nadzorowania określonych prac oraz sprawującego bezpośredni nadzór nad pracownikami wykonującymi te prace,
      b) nadzorze bezpośrednim – należy przez to rozumieć czynności wykonywane przez osobę imiennie wyznaczoną przez bezpośredniego przełożonego,
      c) sygnalista – należy przez to rozumieć wyznaczonego pracownika odpowiedzialnego wyłącznie za ostrzeganie innych osób pracujących w obrębie toru (lub innych sygnalistów w przypadku zastosowania łańcucha sygnalistów) o pojeździe kolejowym zbliżającym się do miejsca robót.
2. Obowiązki kierownika robót:
   1) roboty nawierzchniowe muszą być wykonywane pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót, który jest odpowiedzialny za zapewnienie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy (bhp), wykluczających zagrożenie ich zdrowia i życia;
   2) kierownik robót jest obowiązany znać – poza przepisami dotyczącymi sposobu wykonywania robót – również postanowienia „Instrukcji o prowadzeniu ruchu pociągów Ir-1” (R-1) i „Instrukcji sygnalizacji Ie-1”, które obowiązują dla tego stanowiska pracy w zakresie przeszkolenia i egzaminowania. Szkolenie i egzaminowanie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy podlega odrębnym uregulowaniom prawnym;

3) kierownik robót jest obowiązany każdorazowo przed rozpoczęciem pracy pouczyć pracowników o warunkach bhp w zakresie robót przewidzianych do wykonania. Fakt pouczenia powinien być odnotowany w karcie zapisu;
4) w celu zachowania ciągłości nadzoru nad bezpieczeństwem pracy, kierownik robót oddalający się nawet chwilowo z miejsca pracy, jest obowiązany wyznaczyć zastępcę na czas swojej nieobecności, odpowiadającego warunkom określonym w pkt. 2.

   O fakcie wyznaczenia zastępcy, kierownik robót musi powiadomić wszystkich pracowników wykonujących dane prace;
5) do zadań kierownika robót należy:
   a) organizowanie i prowadzenie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi oraz przepisami bhp,
   b) sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem przez podległych mu pracowników przepisów i zasad bhp,
   c) zapobieganie kolizji prac torowych z urządzeniami przytorowymi srk i kablami,
   d) sprawowanie nadzoru nad stanem technicznym sprzętu i narzędzi pracy,
   e) właściwe zabezpieczenie i osygnalizowanie miejsca robót,
   f) nadzór nad sygnałami i przyborami sygnalizacyjnymi będącymi w jego dyspozycji i w dyspozycji podległych mu pracowników (sygnalistów, obchodowych itp.),
   g) dopilnowanie stosowania przez pracowników właściwej odzieży ochronnej, roboczej i sprzętu ochrony osobistej oraz użytkowanie jej zgodnie z przeznaczeniem,
   h) sprawowanie nadzoru nad stanem pomieszczeń i wyposażenia urządzeń higieniczno – sanitarnych,
   i) nadzór nad stanem technicznym i wyposażeniem apteczki pierwszej pomocy.

3. Obowiązki pracowników:
   1) wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie i utrzymaniu nawierzchni kolejowej obowiązani są znać oraz przestrzegać zasad i przepisów bhp, w szczególności dotyczących bezpieczeństwa pracy, prac transportowych oraz odpowiednio instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, instrukcje stanowiskowe bhp i inne niezbędne do prawidłowego i bezpiecznego wykonywania czynności;
4. Pojazdy kolejowe, maszyny budowlane, urządzenia oraz sprzęt zmechanizowany lub ręczny używany do wykonywania robót przy budowie i utrzymaniu:
   1) pod względem technicznym i eksploatacyjnym powinny odpowiadać warunkom zapewniającym obsługującym bezpieczne i higieniczne warunki pracy;

2) nie wolno używać maszyn, urządzeń i sprzętów nie odpowiadających wymogom określonym w pkt 1, jak też maszyn, urządzeń i sprzętu uszkodzonych lub niemających prawidłowych osłon i przyrządów zabezpieczających;
3) powinny być wyposażone odpowiednio w: dokumentację techniczno – ruchową, instrukcje obsługi i instrukcje bhp, opracowane zgodnie z postanowieniami odrębnych przepisów;
4) podlegające dozorowi technicznemu powinny mieć aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji;
5) bezpośrednią obsługę można powierzać wyłącznie pracownikom, którzy mają odpowiednie przeszkolenie kwalifikacje stosowne do postanowień przepisów oraz zaleceń producenta a także znajomość instrukcji i obsługi tych urządzeń i znajomości przepisów bhp;
6) przed rozpoczęciem pracy winny być sprawdzone pod względem ich sprawności techniczno – eksploatacyjnej i bezpiecznego użytkowania. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub wadliwego działania, należy o tym niezwłocznie zawiadomić kierownika robót;
7) uruchamianie, eksploatowanie i zatrzymywanie maszyn i urządzeń przy pracy zespołowej powinno być poprzedzone umownym sygnałem. Do podawania sygnału upoważniony jest pracownik nadzorujący zespół pracowników albo pracownik obsługujący maszynę lub urządzenie. Pracownika upoważnionego do podawania sygnałów wyznacza kierownik robót. Pojazdy kolejowe, maszyny budowlane i urządzenia przystosowane do wykonywania robót w torze przy wyłączonym napięciu, mogą przystąpić do prac po wyłączeniu napięcia w sieci trakcyjnej i jej uszynieniu – potwierdzone pisemnym zezwoleniem;
8) wykonywanie wszelkich czynności innych niż wynikających z zaleceń producenta oraz trybu roboczego i transportowego maszyn, urządzeń i sprzętu zmechanizowanego będącego w ruchu jest zabronione;
9) operatorowi nie wolno opuszczać stanowiska pracy w czasie ruchu maszyny, urządzenia lub sprzętu, którym kieruje. W przypadku oddalenia się (choćby chwilowego) od maszyny, urządzenia lub sprzętu będącego w ruchu, operator obowiązany jest zatrzymać silnik, zahamować i zabezpieczyć maszynę lub urządzenie przed włączeniem jej przez osoby niepowołane;
10) w razie uszkodzenia w czasie pracy maszyny lub urządzenia, należy je natychmiast zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania. Wznawianie pracy maszyn i urządzeń bez wcześniejszego usunięcia uszkodzenia jest zabronione;

11) Pojazdy kolejowe, maszyny budowlane, urządzenia, sprzęt zmechanizowany i pomocniczy oraz narzędzia pracy, w czasie zbliżania się pociągów lub innych pojazdów kolejowych, powinny być zdjęte z torowiska i usunięte poza skrajnię budowli;
12) w przypadku pozostawiania po pracy maszyn, urządzeń, zmechanizowanych narzędzi, środków transportu itd. w obrębie miejsca pracy tam, gdzie odbywa się ruch pojazdów kolejowych, należy je usunąć poza skrajnię budowli i zabezpieczyć przed uruchomieniem, zgodnie z postanowieniami pkt. 9;
13) pojazdy kolejowe w tym m.in. pojazdy pomocnicze (a w szczególności maszyny budowlane na kołach, ciągniki szynowe, drezyny i wózki robocze oraz niektóre typy pojazdów ratunkowych) poruszające się po torach czynnych, w tym po torze zamkniętym powinny posiadać wymagane aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji a pracownicy prowadzący pojazdy kolejowe z napędem na czynnych torach kolejowych, w tym na torach zamkniętych, obowiązani są przestrzegać zasad określonych w obowiązujących przepisach;
14) pracownicy prowadzący pojazdy kolejowe z napędem, w tym m.in. pojazdy pomocnicze, a także pracownicy obsługujący maszyny budowlane powinni posiadać uprawnienia niezbędne do ich prowadzenia i obsługi określone w odrębnych przepisach;
15) przed rozpoczęciem jazdy pracownik kierujący pojazdem kolejowym z napędem, w tym m.in. pojazdem pomocniczym powinien sprawdzić, czy:
    a) pojazd znajduje się w stanie zapewniającym bezpieczną jazdę,
    b) hamulce działają sprawnie,
    c) osygnalizowanie i wyposażenie maszyny jest zgodne z przepisami;
16) pracownik kierujący pojazdem kolejowym , w tym m.in. pojazdem pomocniczym powinien posiadać:
    a) przybory sygnałowe (trąbka, chorągiewka i latarka),
    b) sprawnie działający zegarek lub inne urządzenie wskazujące aktualny czas,
    c) wyciąg z rozkładu jazdy (ważny dla szlaku, na którym ma się poruszać),
    d) radiotelefon,
    e) latarnie do osygnalizowania pojazdu;
17) pracownik kierujący jazdą pojazdu kolejowego, w tym m.in. pojazdu pomocniczego 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 kolejowo-drogowe,

c) kierować pojazdem zgodnie z przepisami i instrukcjami wewnętrznymi,
d) dbać o bezpieczeństwo ruchu oraz ludzi znajdujących się na pojeździe kolejowym, w tym m.in. pojeździe pomocniczym lub na torze,
e) przestrzegać zakazu przewożenia ludzi na maszynie z wyłączeniem osób należących do zespołu obsługującego maszynę;

18) przewożenie pracowników na pojeździe kolejowym, w tym m.in. pojeździe pomocniczym może odbywać się, gdy zezwala na to instrukcja pojazdu 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 pojazdu;
19) postój pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych i urządzeń po zakończeniu pracy na szlaku może się odbywać tylko na torach stacyjnych wyznaczonych regulaminem technicznym stacji lub regulaminem tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie zamknięcia toru;
20) do postoju pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych należy wyznaczać tory specjalnego przeznaczenia lub tory boczne, które na czas postoju należy zabezpieczyć od nieprzewidzianych jazd manewrowych;
21) miejsce postoju pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych oraz ewentualnych wagonów mieszkalnych załogi należy zabezpieczyć w sposób gwarantujący bezpieczeństwo ludzi i sprzętu;
22) nie wolno wyznaczać na miejsca postoju pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych torów głównych, żeberek ochronnych oraz torów wyciągowych stanowiących przedłużenie torów wjazdowych;
23) na miejsce postoju pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych należy z zasady wyznaczać tory niezelektryfikowane. W przypadku braku takiego toru, na czas postoju należy wyłączyć napięcie sieci trakcyjnej;
24) maszyny pojazdy kolejowe, w tym m.in. pojazdy pomocnicze odstawione na postój muszą być bezwzględnie zahamowane hamulcem ręcznym i zabezpieczone płozami hamulcowymi;
25) jeżeli do pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych mogą mieć dostęp osoby postronne – to na czas jej postoju należy zapewnić dozorowanie;
26) szczegółowe zasady zabezpieczenia pojazdów kolejowych, w tym m.in. pojazdów pomocniczych, maszyn budowlanych 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 nieodpowiadających normom i warunkom technicznym;
2) narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być poddawane okresowym próbom w zakresie ustalonym 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. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia w czasie pracy należy urządzenie niezwłocznie zatrzymać, odłączyć od zasilania i oznakować jako niesprawne powiadamiając kierownika robót. Samodzielna naprawa takich urządzeń jest zabroniona.

6. Bezpieczeństwo pracy i organizacja zabezpieczenia miejsca robót w torze:
   1) przed przystąpieniem do robót kierownik robót dokonuje zapisu w dzienniku D-831 na właściwej nastawni w obrębie której wykonywane będą prace uwzględniając sposób łączności i powiadamiania o nadjeżdżającym taborze (wymagane sprawdzenie po przybyciu na miejsce robót) oraz sposób zabezpieczenia miejsca robót (jeżeli jest wymagany). Do prac można przystąpić dopiero po uzyskaniu zgody dyżurnego ruchu.
   2) pracownicy udający się do i z miejsca pracy nie powinni chodzić po torach, lecz po drogach lub ławach torowiska, a na torach stacyjnych korzystać ze specjalnych przejść, kładek i tuneli lub międzytorzy wynoszących min. 5,0 m; przebywanie w osi toru lub skrajni taboru dozwolone jest wyłącznie w przypadkach konieczności wykonania niezbędnych czynności po upewnieniu się, że nie nadjeżdża żaden tabor;
   3) pracownicy udający się z miejsca zbiórki do miejsca robót powinni być pouczeni przez kierownika robót o zasadach bezpiecznego dojścia do miejsca robót;
   4) 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,

- częściach i elementach stalowych w rozjazdach, skrzyżowaniach, przyrządach wyrównawczych, wyrzutniach płóz hamulcowych oraz innych konstrukcjach i urządzeniach specjalnych,
- podkładach i podrozjazdnicach podczas występowania ujemnych temperatur.

5) 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 czoła lub końca taboru. Nie wolno przechodzić pod pojazdami, po zderzakach i sprzęgach wagonowych;
6) w czasie przejazdu pojazdu kolejowego lub podczas wykonywania jazd manewrowych nie wolno stać na materiałach nawierzchniowych i innych przedmiotach i innych miejscach niebezpiecznych jak np. odwały z wykopu, zwały śniegu znajdujących się na poboczach lub międzytorzu;
7) wskakiwanie lub zeskakiwanie z będących w ruchu pojazdów kolejowych jest zabronione;
8) w czasie wykonywania robót na torach i rozjazdach, miejsce robót należy zabezpieczyć zgodnie z zasadami podanymi w § 43 i § 44 oraz dokonać stosownych zapisów i uzgodnień adekwatnie do robót, które będą odbywały się na szlaku lub w stacji oraz osłonić zgodnie z [Ie-1];
9) 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:
   a) 1500 – 1700 m na liniach magistralnych i pierwszorzędnych,
   b) 700 – 1000 m na liniach drugorzędnych i znaczenia miejscowego;
10) 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 (rysunek 2);

11) o zbliżaniu się pojazdu kolejowego do miejsca robót, kierownik robót lub wyznaczony przez niego sygnalista, obowiązany jest powiadomić sygnałem „Baczność”, podawanym głosem, trąbką, syreną, gwizdawką lub w inny, podany do wiadomości pracownikom, sposób. Sygnał „Baczność” powinien być podany z takim wyprzedzeniem, aby pracownicy mieli czas na zabezpieczenie miejsca robót, usunięcie z toru sprzętu i narzędzi oraz oddalenie się od toru. Na dowód usłyszenia sygnału „Baczność” wszyscy pracownicy obowiązani są natychmiast potwierdzić ten fakt przerwaniem pracy, zwróceniem twarzy w kierunku podającego sygnał i podniesieniem ręki, a pracownicy pracujący grupowo – dodatkowo – wypowiadaniem donośnym głosem kierowanym do współpracowników: „Uwaga! Pociąg, zejść z toru”;
12) w czasie zbliżania się i przejeżdżania pociągów, pojedynczych lokomotyw i innych pojazdów kolejowych, należy stać twarzą do toru, obserwując czy nie ma zagrożenia bezpieczeństwa dla pracowników i ruchu kolejowego;
13) przy zejściu pracowników z toru należy przestrzegać następujących zasad:
    a) przy robotach prowadzonych na torze czynnym na szlaku dwutorowym – bez względu na to, po którym torze zbliża się pojazd - pracownicy powinni zejść z toru i ustawić się na ławie torowiska, skarpie nasypu lub przekopu w odległości większej niż 2,0 m od zewnętrznego toku szyn,
    b) przy pracy na szlaku wielotorowym w torze:
        - skrajnym – postępować wg zasad określonych w ust. 13 lit. a,
        - 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,

d) przy robotach prowadzonych na torze zamkniętym szlaku dwu- i wielotorowego oraz torach stacyjnych minimalna odległość, w której może znajdować się pracownik w czasie przejazdu pojazdu szynowego po torze czynnym określają [Id-18];

14) w czasie odpoczynku i przerw w pracy nie wolno przebywać na torach lub pod stojącymi wagonami. Nie wolno również przebywać pod wagonami w czasie deszczu, śnieżycy, wichury i innych zjawisk atmosferycznych;
15) 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;
16) 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 osłaniać dwaj sygnaliści idący po jednym przed i za grupą w odległości nie większej niż 300 m, którzy obowiązani są podawać sygnały „Baczność” przy zbliżaniu się pojazdów kolejowych,
    b) bez względu na zakres robót, miejsce robót osłonić wskaźnikiem W7, drużyny nadjeżdżających pociągów i prowadzący pojazdy kolejowe, powinni być uprzedzeni rozkazem pisemnym o obowiązku podawania sygnału „Baczność” przy zbliżaniu się do miejsca robót,
    c) w celu zabezpieczenia pracowników przed nadjeżdżającymi pojazdami kolejowymi należy z obu stron miejsca robót wystawić co najmniej po jednym sygnaliście dla informowania o zbliżającym się pojeździe,
    d) pracownicy w miejscu robót powinni być tak rozstawieni, aby możliwa była ciągła ich obserwacja przez kierownika robót i sygnalistów,
    e) gdy światło dzienne jest niewystarczające, a także o zmroku i w nocy, należy miejsce robót oświetlić światłem sztucznym;
17) 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 niesprzyjających warunkach widzialności i słyszalności, wskaźnik W7 należy również ustawić, gdy na torze pracuje jeden lub dwóch pracowników;

18) jeżeli nie zastosowano technicznych systemów ostrzegania 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 niesprzyjających warunkach widzialności i słyszalności,
    c) na łukach o ograniczonej widzialności, w głębokich przekopach i miejscach położonych w lesie,
    d) przy wykonywaniu robót z użyciem maszyn i sprzętu zmechanizowanego,
    e) przy dużym ruchu na torach stacyjnych;
19) w przypadku wykonywania robót przy użyciu maszyn i sprzętu wywołujących duży hałas, powinny być stosowane techniczne systemy ostrzegania lub przystawki do obowiązujących radiotelefonów, umożliwiające przekazywanie przez sygnalistę ostrzeżeń o zagrożeniu operatorowi tego sprzętu poprzez ochronniki słuchu. 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;
20) pracownicy wyznaczeni na sygnalistów powinni posiadać ważne orzeczenie lekarskie z badań profilaktycznych o braku przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania samodzielnie pracy w czynnych torach kolejowych oraz ważne szkolenie uprawniające do wykonywania czynności sygnalisty. Szkolenie nie jest wymagane w przypadku posiadania przez pracownika ważnego egzaminu kwalifikacyjnego na stanowisko kolejowe w rozumieniu powszechnie obowiązujących przepisów lub stanowisko kolejowe w Spółce, o którym mowa w instrukcji [Ia-5];
21) 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 wyposażony w kanał utrzymania lub inne dopuszczone urządzenia łączności;

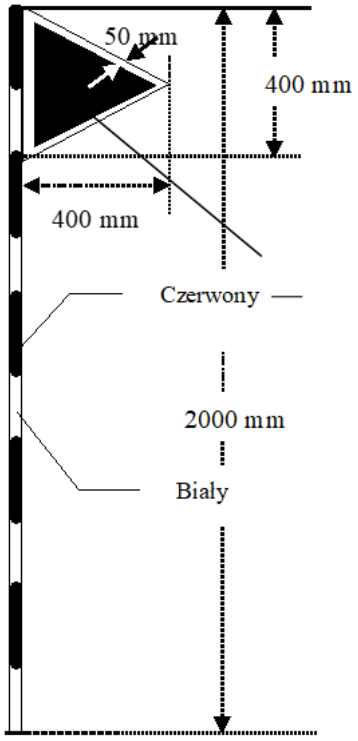
22) podczas obserwacji sygnaliści powinni stać w takim miejscu, aby widzieli zbliżające się pojazdy kolejowe z najdalszej odległości (co najmniej 700 m w każdym kierunku) i byli widziani i słyszani przez pracowników zatrudnionych na torze;
23) podczas sprzyjających warunków widzialności i słyszalności, przy niewielkim zakresie robót i małym ruchu pojazdów kolejowych, jeżeli nie ma sygnalistów, wówczas:
    a) pracownicy pracujący indywidualnie oraz w grupie do dwóch osób muszą być wyposażeni w czynny radiotelefon oraz asekurowani i ostrzegani przez pracowników właściwych posterunków ruchu, jednocześnie pracownicy zatrudnieni w grupie do dwóch osób, ubezpieczają się wzajemnie, pracownika bardziej doświadczonego odpowiedzialnego za bezpieczeństwo, wyznacza kierownik robót,
    b) pracownicy zatrudnieni w grupie do czterech osób są nadzorowani przez kierownika robót, który jest odpowiedzialny za ich bezpieczeństwo (posiada wyposażenie jak sygnalista); w przypadku oddalenia się, kierownik robót wyznacza zastępcę sygnalistę, który nie może wykonywać innych obowiązków i czynności;
24) pracownicy zatrudnieni na czynnych torach obowiązani są mieć na sobie 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;
25) pracownicy wykonujący obchody toru obowiązani są do postępowania zgodnie z postanowieniami [Modułu D2] Diagnostyka – dozorowanie;
26) przed przystąpieniem w danym dniu do wykonywania robót, kierownik robót obowiązany jest osygnalizować miejsce robót, wyznaczyć stanowiska sygnalistom i sprawdzić słyszalność sygnałów na poszczególnych stanowiskach roboczych. Słyszalność sygnałów powinna być sprawdzana po uruchomieniu wszystkich maszyn, urządzeń i sprzętu używanych tego dnia do wykonywania robót;
27) 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) 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,

c) podczas robót jeżeli nie ma możliwości zejścia pracowników na odległość większą niż 2m na mostach długości do 50 m, przy zbliżaniu się pojazdów kolejowych, pracownicy obowiązani są opuścić most; na mostach długości ponad 50 m, pracownicy powinni zejść na pomost i ustawić się w jednym rzędzie jak najbliżej bariery, zwracając twarze w kierunku nadjeżdżającego pojazdu kolejowego; jeżeli most (bez względu na długość) ma wykusze – kierownik robót obowiązany jest przed rozpoczęciem robót wskazać imiennie każdemu pracownikowi, do którego wykusza ma się schronić (powinien to być wykusz najbliższy miejsca robót) po usłyszeniu sygnału „Baczność” i po przerwaniu robót na czas przejazdu pojazdu kolejowego,

d) podczas robót prowadzonych w tunelu, kierownik robót jest obowiązany postąpić identycznie, jak na mostach mających wykusze,

e) podczas robót utrudniających zejście pracowników z toru (np. w wysokich peronach, robotach ziemnych prowadzonych w pobliżu toru), należy urządzić specjalne miejsca do schodzenia lub schronienia się pracowników; miejsca te powinny być rozmieszczone we wzajemnej odległości nie przekraczającej 60 m i oznaczone wskaźnikiem przedstawionym na rysunku 2;



Rysunek 2 Wskaźnik oznaczający kierunek zejścia z toru

28) prowadzenie robót na mostach, wiaduktach, w tunelach i wysokich peronach przy użyciu ciężkich maszyn i sprzętu dozwolone jest tylko na torach zamkniętych dla ruchu pojazdów kolejowych;
29) wykusze na mostach i wnęki w tunelach powinny być utrzymane w należytym stanie technicznym, wolne od materiałów i sprzętu. Wnęki w tunelach powinny być wybielone wewnątrz, łącznie z pasem szerokości co najmniej 30 cm przy wnęce i oświetlone białym światłem na stropie wnęki. Rozmieszczenie wnęk powinno być oznaczone na ścianach tunelu odpowiednimi znakami (strzałkami), wskazującymi położenie najbliższej wnęki;
30) grupa robocza wchodząca lub wychodząca z nieprzejrzystego lub zadymionego tunelu, powinna być chroniona od czoła i od tyłu przez sygnalistów wyposażonych w przybory sygnalizacyjne (trąbkę, chorągiewkę i silnie świecącą latarkę z czerwonym światłem). Odległość sygnalistów od grupy roboczej nie powinna być większa niż 300 m. W przypadku zbliżania się pojazdu kolejowego, sygnaliści zobowiązani są ostrzec grupę roboczą sygnałem trąbki, a w razie potrzeby zatrzymać pociąg lub pojazd sygnałem , stosując sygnały zgodnie z instrukcją [Ie-1];
31) przed wejściem grupy roboczej do tunelu i po jej wyjściu, kierownik robót obowiązany jest sprawdzić stan liczbowy grupy, odczytując nazwiska z karty zapisu (dokumentu pracy);
32) wejście do zadymionego tunelu bezpośrednio po przejeździe pojazdu kolejowego trakcji parowej lub spalinowej może nastąpić – zależnie od długości tunelu – nie wcześniej niż po upływie 10 – 20 minut;
33) maszyny, sprzęt i narzędzia pracy wywołujące hałas mogą być użyte do pracy w tunelu po spełnieniu warunków określonych w ust. 6 pkt. 13 ppkt. b i przy całkowitym wstrzymaniu ruchu pojazdów kolejowych na torze a, jeżeli jest to niemożliwe tor sąsiedni należy zamknąć;
34) pojedynczy pracownik wykonujący jakąkolwiek pracę w tunelu powinien być wyposażony w latarkę z silnym białym światłem;
35) przy robotach wykonywanych w szkodliwych dla zdrowia pyłach, gazach dymnych i spalinowych, gdy nie ma sztucznego przewietrzania tunelu, pracowników należy wyposażyć w maski przeciwgazowe lub inny sprzęt zabezpieczający przed szkodliwym działaniem tych czynników;
36) 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;

37) na liniach 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;
38) wymiana, nasuwanie, podnoszenie i obniżanie torów na czynnych liniach 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;
39) 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;
40) zabronione jest urządzanie stanowisk pracy, składowisk materiałów, maszyn i urządzeń bezpośrednio pod napowietrznymi liniami energetycznymi lub odległości w poziomie od skrajnych przewodów (pomiar przy gruncie) mniejszej, niż:
    - 3 m dla linii o napięciu nieprzekraczającym 1 kV,
    - 5 m dla linii o napięciu powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
    - 10 m dla linii o napięciu powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
    - 15 m dla linii o napięciu powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,
    - 30 m dla linii o napięciu powyżej 110 kV;
41) zabroniona jest praca dźwignic i urządzeń przeładunkowych, jeżeli odległość pionowa przewodów czynnej 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;
42) 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;

43) w przypadku zerwania przewodów linii wysokiego napięcia lub uszkodzenia sieci trakcyjnej, miejsce takie należy osłonić sygnałami D1 „Stój” wg „Instrukcji sygnalizacji Ie-1” 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 uniknięcia porażenia prądem, pracownicy powinni oddalać się z zagrożonego terenu krótkimi krokami nie odrywając stóp od podłoża;
44) dotykanie słupów trakcyjnych, wieszanie na nich odzieży, stawianie przy nich maszyn, sprzętu i narzędzi pracy jest zabronione. Nie wolno również uszkadzać lub odrywać od szyn kabli sieci powrotnej oraz dotykać przewodów uszyniających konstrukcje wsporcze sieci jezdnej i budowli pod którymi sieć przebiega.

7. Prace ładunkowe i transport materiałów:
   1) przy pracach transportowych należy stosować się do postanowień powszechnie obowiązujących przepisów i instrukcji w tym zakresie
   2) załadunek, wyładunek i transport materiałów nawierzchniowych – zwłaszcza szyn, części rozjazdów, podkładów, podrozjazdnic, dławików torowych – należy wykonywać przy użyciu sprzętu i urządzeń mechanicznych (żurawie, wciągarki, podnośniki itp.), gwarantujących bezpieczeństwo zatrudnionych pracowników. W przypadkach szczególnych, czynności te mogą być wykonywane ręcznie, jednak przy zastosowaniu narzędzi i sprzętu pomocniczego (legary, liny, wielokrążki, kleszcze itp.);
   3) przenoszenie przez pracowników szyn i dźwigarów stalowych na ramionach jest całkowicie zabronione;
   4) szyny, kierownice, odbojnice, podkłady, podrozjazdnice, części rozjazdów i skrzyżowań nie mogą być zrzucane na ziemię – należy je albo podnosić i powoli opuszczać z wysokości za pomocą urządzeń mechanicznych, lin itp. albo zsuwać po równiach pochyłych o małym pochyleniu (1:3) i przy wykorzystaniu urządzeń mechanicznych;
   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 lub narzędzi do tego przeznaczonych;
   6) przy ręcznym wyładunku podsypki z wagonów w czasie ruchu pociągu należy zachować szczególne środki ostrożności, a przede wszystkim:

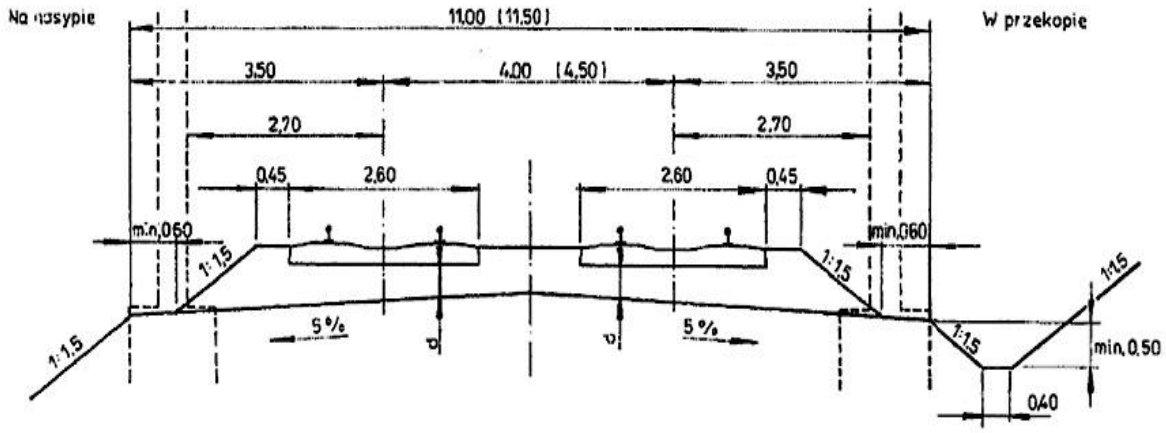
a) kierownik robót jest obowiązany omówić i ustalić wspólnie z kierownikiem pociągu**,** maszynistą i pracownikami warunki bezpieczeństwa pracy i sygnalizacji,
b) w czasie wyładunku kierownik robót powinien iść obok pociągu w takiej odległości, aby był dobrze widziany przez drużynę pociągową i miał możność podania w razie potrzeby sygnału „Stój”,
c) w chwili zatrzymania pociągu i podania przez maszynistę lub sygnalistę sygnału „Baczność”, pracownicy są obowiązani niezwłocznie przerwać pracę i zająć najbardziej bezpieczne miejsce w wagonie,
d) w czasie wyładunku podsypki z wagonów platform, pracownicy znajdujący się na wagonach, nie powinni znajdować się bliżej niż 1 m od czoła wagonu a także siadać na ścianach wagonu podczas ruchu i postoju pociągu lub chwilowego odpoczynku na wagonie,
e) prędkość jazdy pociągu roboczego nie może przekraczać 5 km/h;

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 lince 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 ruchu 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) podstawianie wagonów do czynności ładunkowych powinno w zasadzie odbywać się przy użyciu pojazdów trakcyjnych. Dopuszczalne jest manewrowanie silnikowymi pojazdami drogowymi lub za pomocą innych urządzeń mechanicznych, ale tylko taką liczbą pojazdów kolejowych i z taką prędkością, aby te pojazdy w razie potrzeby mogły być natychmiast zatrzymane. Należy w tym względzie przestrzegać postanowień [Ir–9];
18) zabrania się ręcznego przetaczania pojazdów kolejowych. Przy podstawianiu lub przetaczaniu wagonów na miejsce załadunku lub wyładunku, pozostawianie wagonów w ukresie 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 liniach dwutorowych 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.

Załącznik nr 1 – Przekroje poprzeczne nawierzchni i podtorza

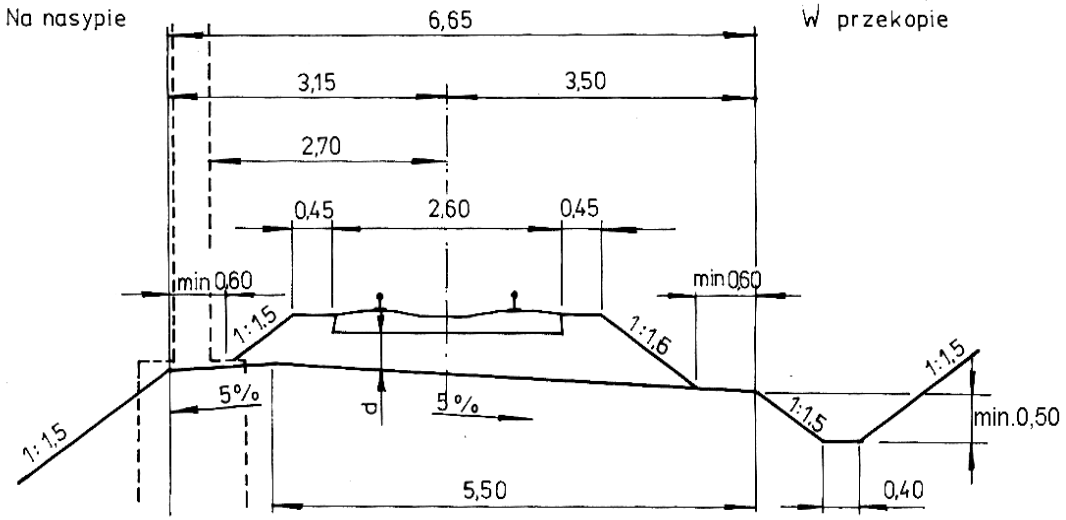


Rysunek 1 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza dwutorowej linii magistralnej i pierwszorzędnej

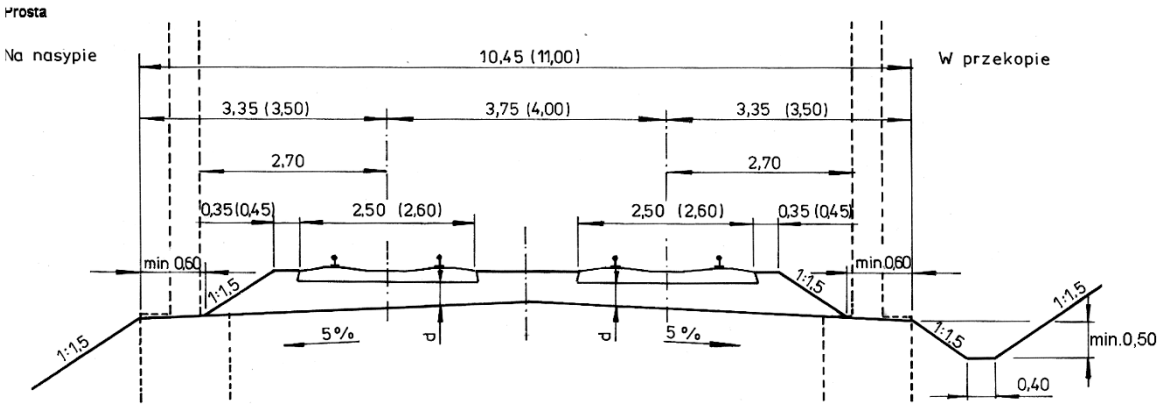
Oznaczenia na rysunku: d – grubość warstwy podsypki pod podkładami w zależności od standardu nawierzchni

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

Prosta

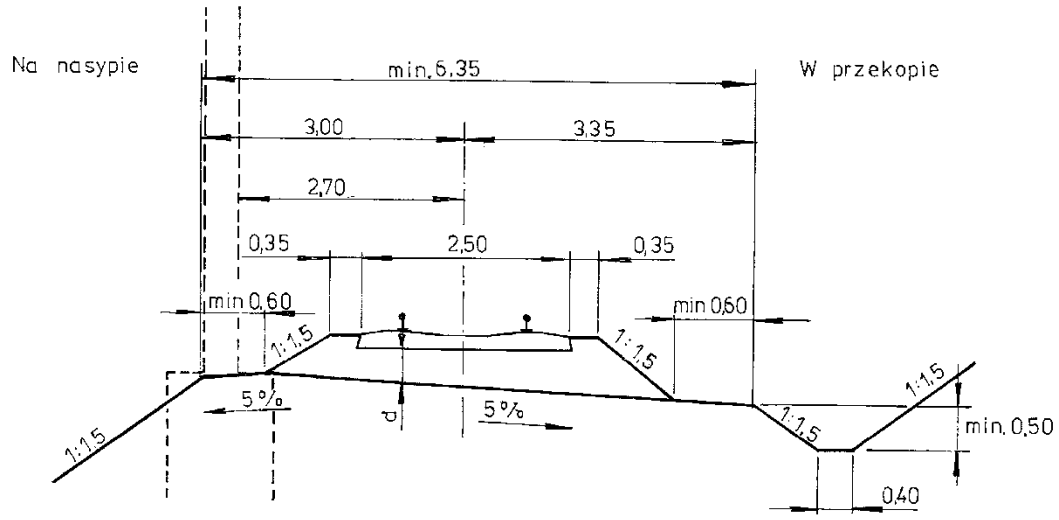


Rysunek 2 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza jednotorowej linii magistralnej i pierwszorzędnej

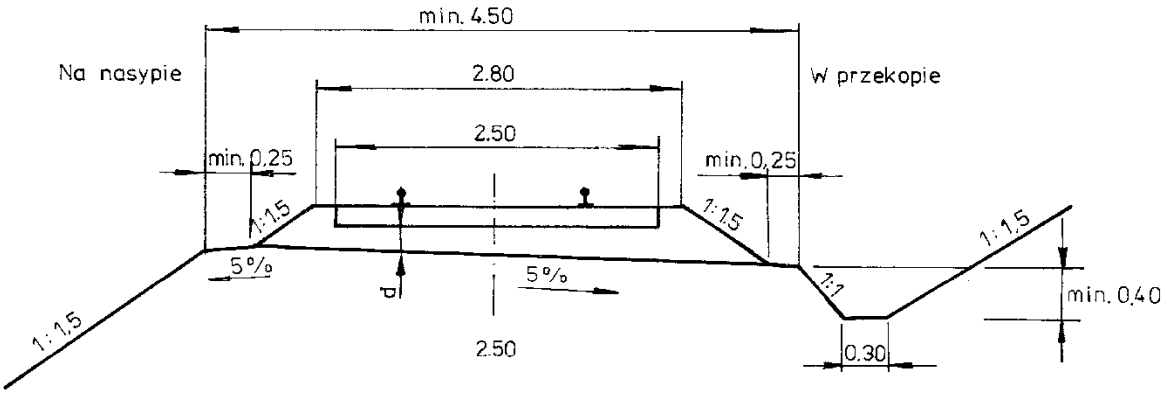


Rysunek 3 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza dwutorowej linii drugorzędnej

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

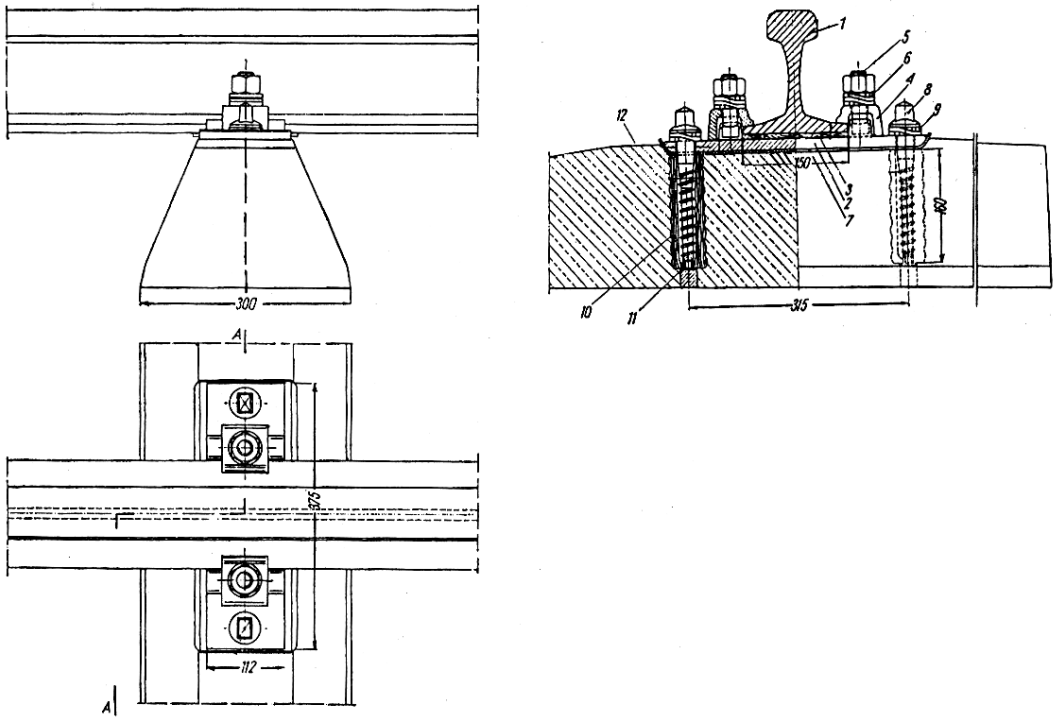


Rysunek 4 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza jednotorowej linii drugorzędnej



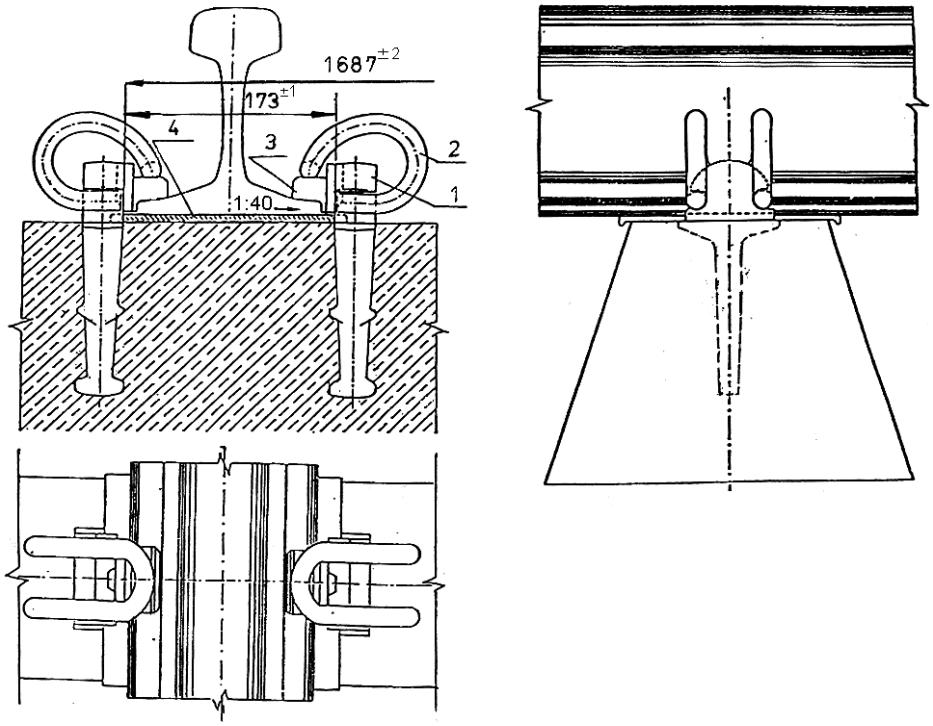
Rysunek 5 Przekrój poprzeczny nawierzchni i podtorza jednotorowej linii znaczenia miejscowego

Załącznik nr 2 – Elementy konstrukcji nawierzchni



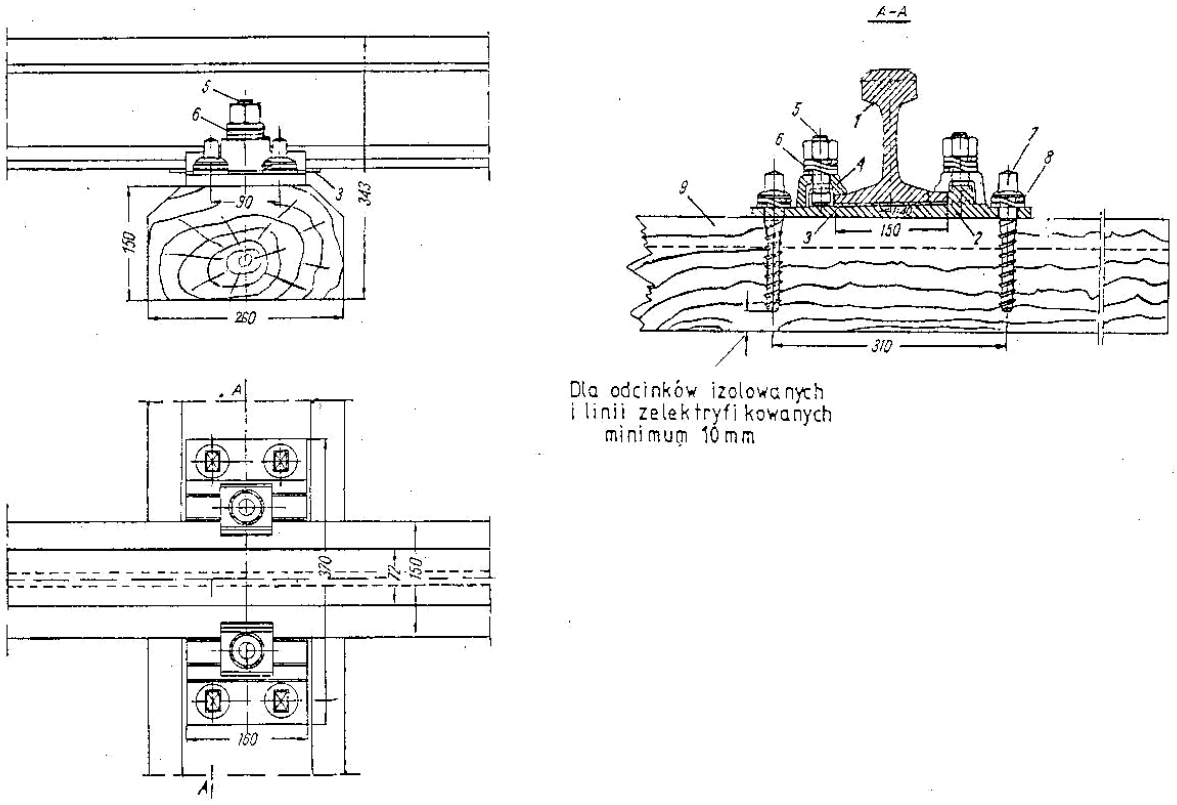
Rysunek 1 Przytwierdzenie typu K szyny UIC60 (60E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 1 – szyna, 2 – podkładka żebrowa, 3 – przekładka, 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 betonowy.



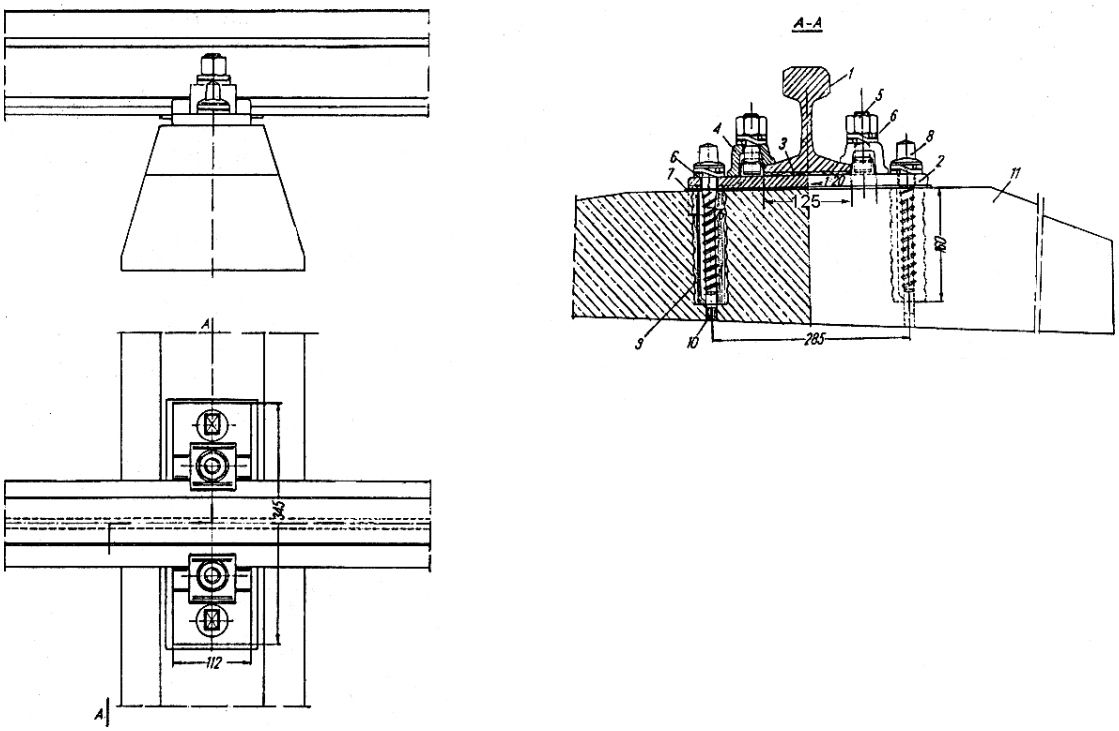
Rysunek 2 Przytwierdzenie typu SB szyny UIC60(60E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 1 – kotwa, 2 – łapka sprężysta, 3 – elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4 – przekładka podszynowa.



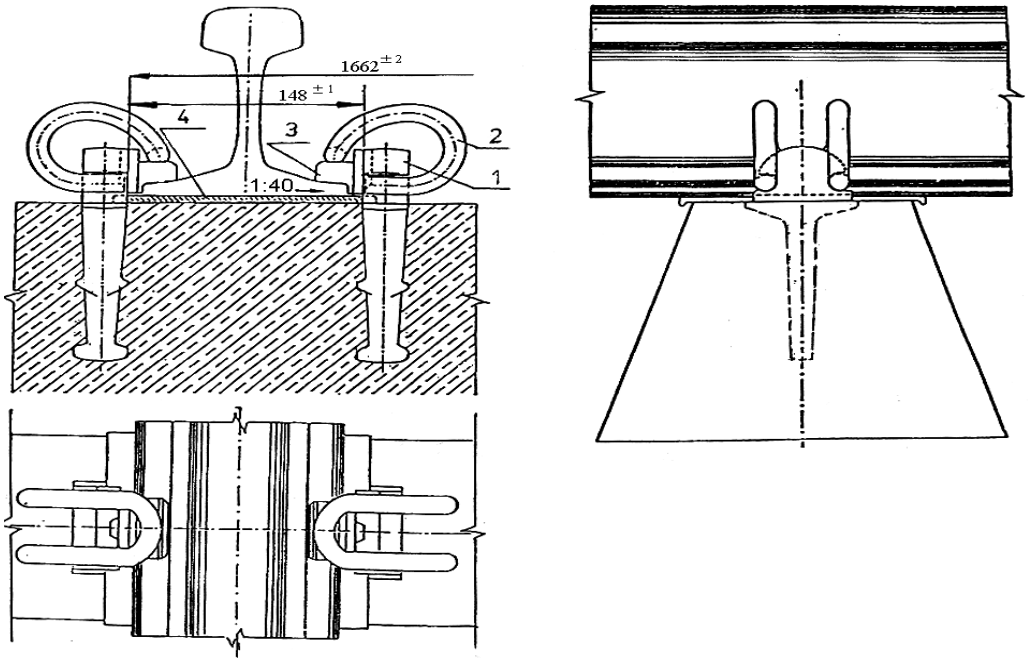
Rysunek 3 Przytwierdzenie typu K szyny UIC60(60E1) do podkładów drewnianych

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



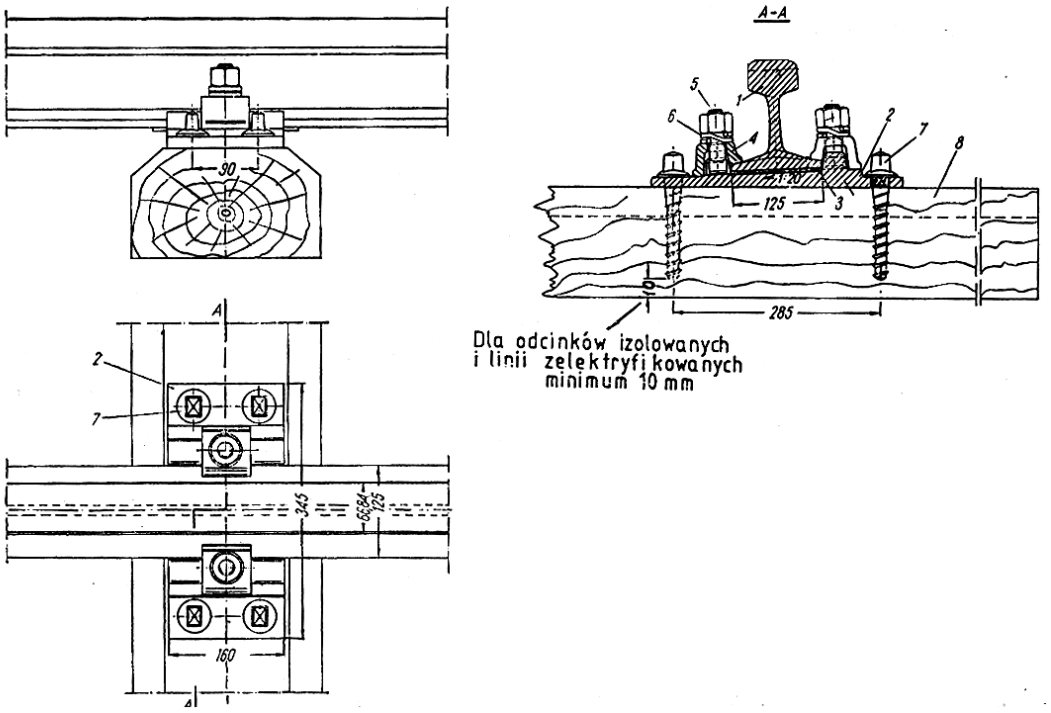
Rysunek 4 Przytwierdzenie typu K szyny S49(49E1) do podkładów betonowych

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



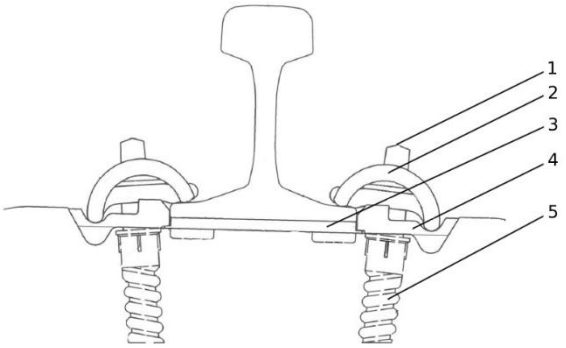
Rysunek 5 Przytwierdzenie typu SB szyny S49(49E1) do podkładów betonowych

Oznaczenia: 1 – kotwa, 2 – łapka sprężysta, 3 – elektroizolacyjna wkładka dociskowa, 4 – przekładka podszynowa.

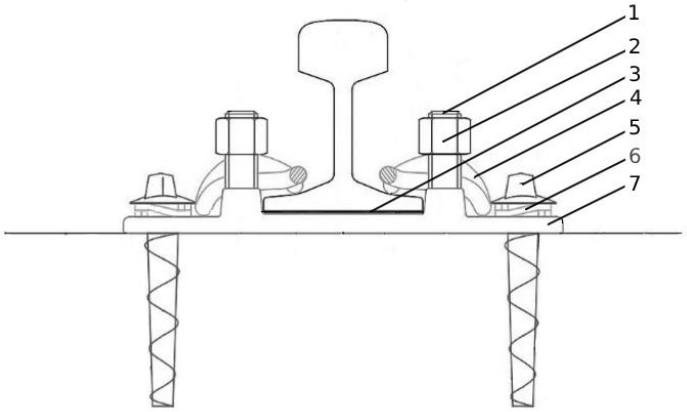


Rysunek 6 Przytwierdzenie typu K szyny S49(49E1) do podkładów drewnianych

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

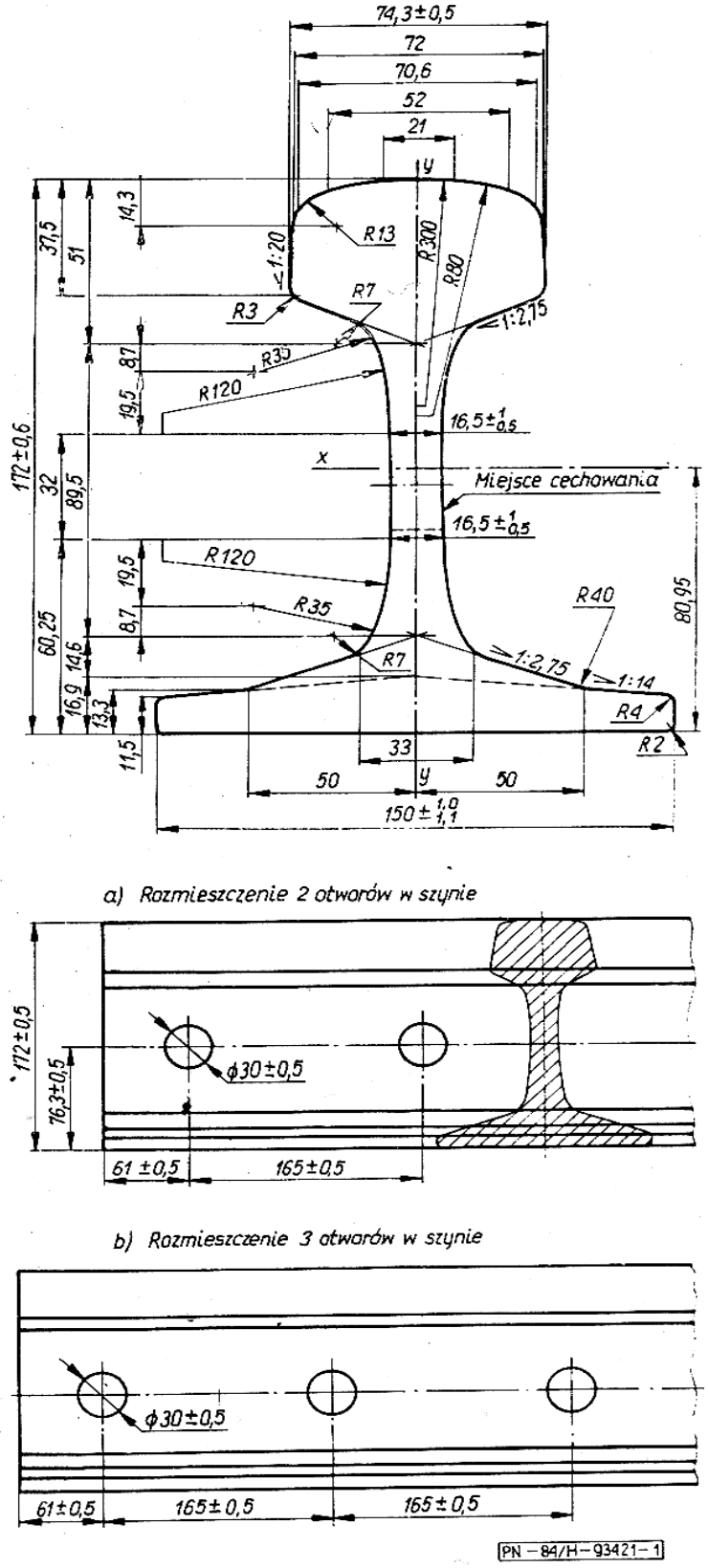


Rysunek 7 System przytwierdzenia typu W do podkładów betonowych
Oznaczenia: 1 – wkręt , 2 – łapka sprężysta, 3 – przekładka podszynowa, 4 – wkładka kątowa, 5 – dybel śrubowy.

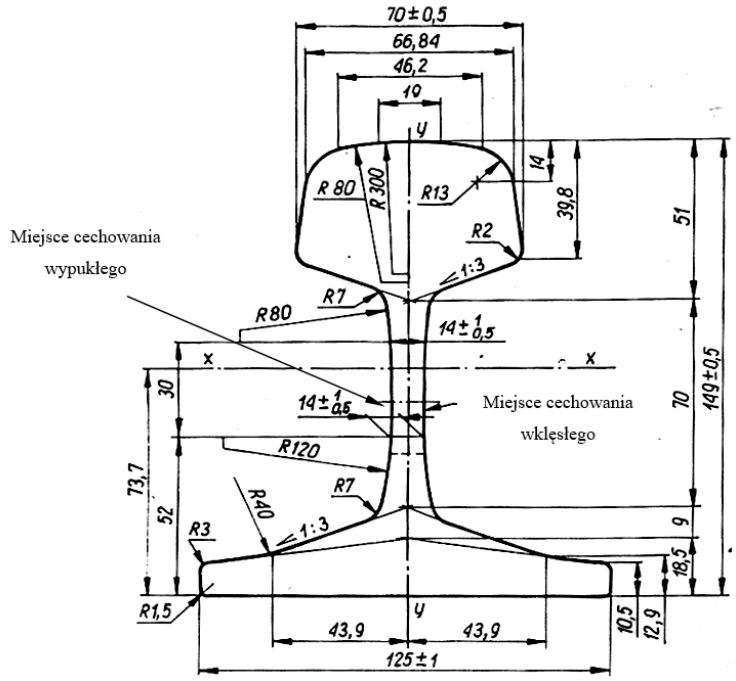


Rysunek 8 System przytwierdzenia typu Skl
Oznaczenia: 1 – śruba stopowa , 2 – nakrętka sześciokątna, 3 – przekładka podszynowa, 4 – łapka sprężysta, 5 – wkręt, 6 – pierścień sprężysty podwójny, 7 – płyta żebrowa, 8 – podkładka żebrowa.

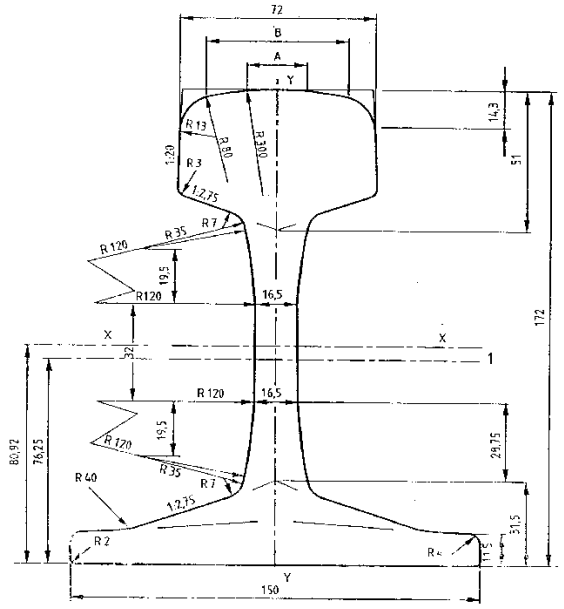
Załącznik nr 3 – Charakterystyki techniczne szyn



Rysunek 1 Przekrój poprzeczny szyny UIC60



Rysunek 2 Przekrój poprzeczny szyny S49

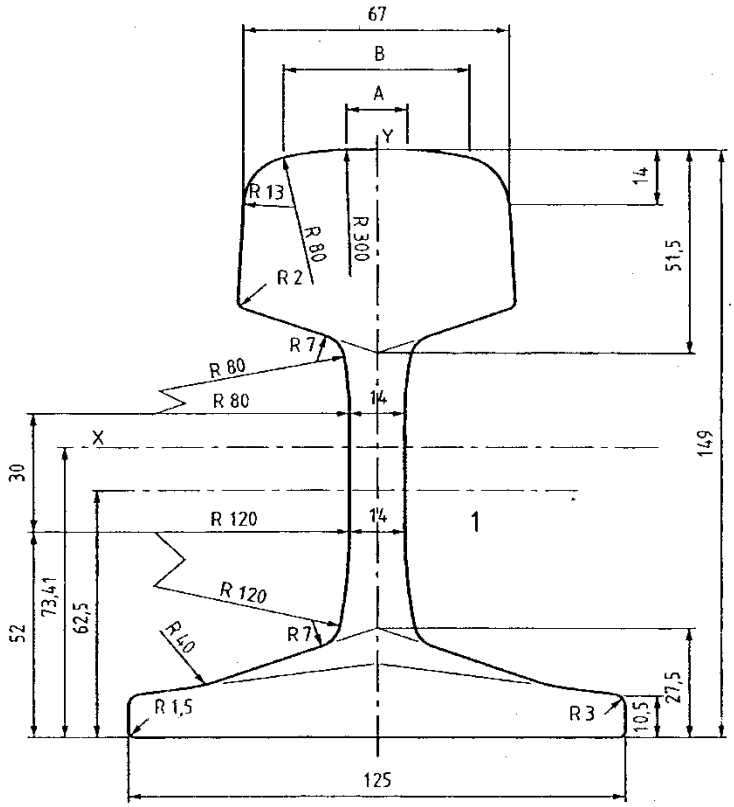


EN 13674-1:2003

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

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

Rysunek 3 Przekrój poprzeczny szyny 60E1



EN 13674-1:2003

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

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

Rysunek 4 Przekrój poprzeczny szyny 49E1

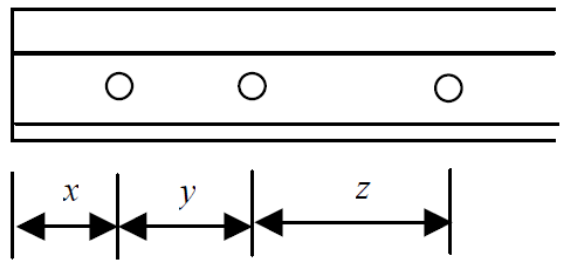
Tabela 1 Charakterystyki szyn typu UIC60 i S49

Parametr	Jednostka	Typ szyn	
		UIC60	S49
Masa	kg/m	60,34	49,43
Wysokość	mm	172	149
Standardowe długości	m	25; 27,5; 30; 120	25; 27,5; 30; 120
Szerokość stopki	mm	150	125
Szerokość główki	mm	72	67
Grubość szyjki	mm	16,5	14
Średnica otworów łubkowych	mm	30	33
Powierzchnia przekroju	mm^2	7686	6297
Moment bezwładności I_x	$10^{-8}m^4$	3055	1819
Moment bezwładności I_y	$10^{-8}m^4$	513	320
Wskaźnik wytrzymałości	$10^{-6}m^3$	335,5	240

Tabela 2 Charakterystyki innych typów szyn leżących w torach kolejowych

Typ szyny	Masa [kg/m]	Wysokość	Szerokość stopki	Szerokość główki	Grubość szyjki	Odległość otworów na śruby łubkowe			Średnica otworów do śrub łubkowych	Standardowe długości szyn [m]
						x	*y*	*z*		
		[mm]								
6d/e	33,4	134	105	58	11	d)61 e)61	120 120	150	30	15, 12
38 a/b (III a)	33,48	128	110	60	12	a)56 b)56	110 155	160	25	12,8
L	36,05	130	116	60	12	46	170	-	32	18, 15
39 a/b (IIa)	38,42	135	114	68	13	a)56 b)56	110 155	160	25	10,67
15a/c	40,5	144	110	72	14	a)50,5 c)50,5	100 165	230	30	15, 12
S41	40,95	138	125	67	14	46	165		30	18, 15
8a/b	41,0	138	110	72	14	a) 61 b) 61	120 120	- 165	30	12
S42	42,48	140	125	68	13	46	170		34	30, 18, 15
S45	45,25	142	125	67	14	46	165		30	18, 15
C	47,97	147	130	68	14	46	170	-	34	30, 18, 15
X a	35,65	125	110	58	12	49 49	125 250	125	32	12,5

Odległości pomiędzy otworami na śruby łubkowe wg poniższego schematu:

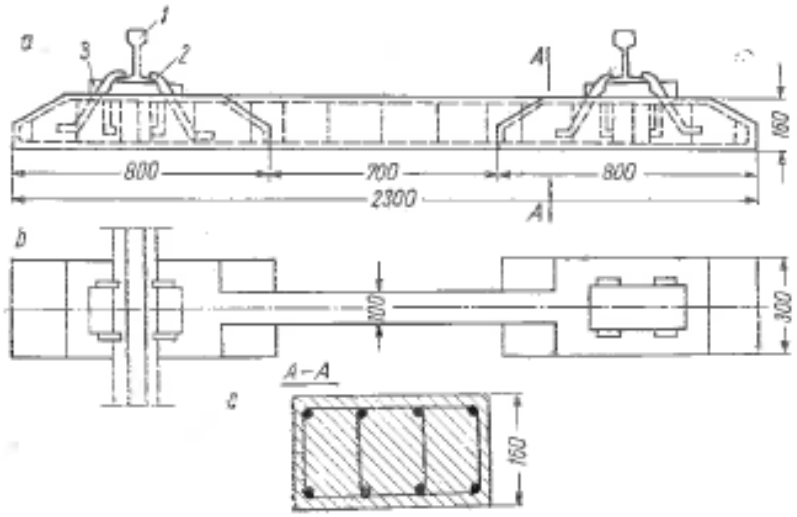


Załącznik nr 4 – Typy podkładów podrozjazdnic i mostownic

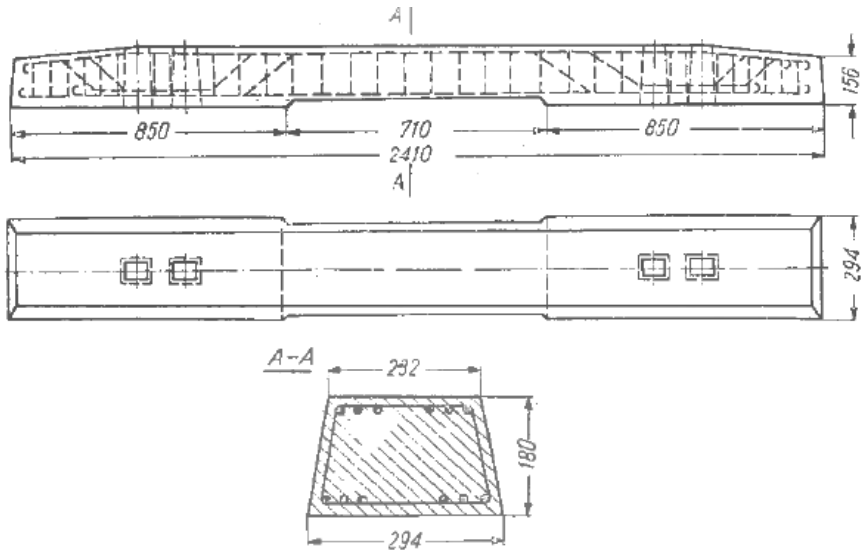
1. Podkłady i podrozjazdnice betonowe:
   1) Rodzaje podkładów:

Tabela 1 Rodzaje podkładów

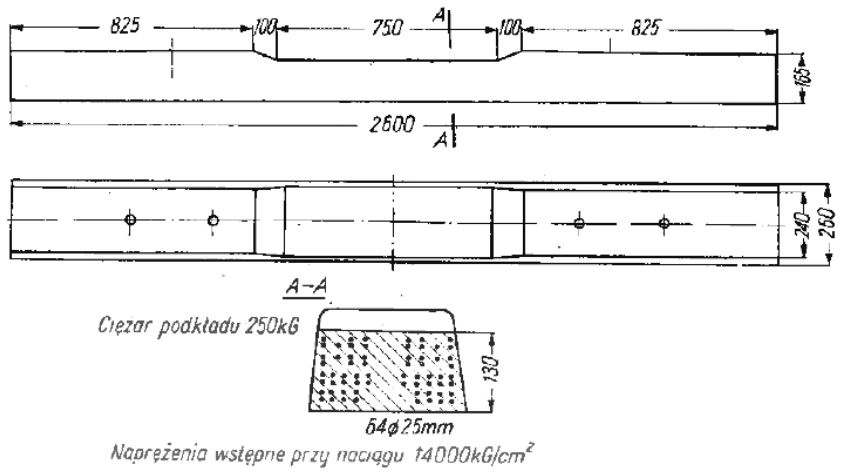
Rodzaj podkładu	Typ	Masa [kg]	Długość [cm]	Szerokość spodu pod szyną [cm]	Wysokość pod szyną [cm]	Wysokość w środku [cm]	Powierzchnia podparcia [cm^2]	Uwagi	Nr rysunku
żelbetowy	A	205	230	30	16	16	4800		1
	Wg	260	241	29,4	18	16	4998		2
	PS	215	220	26	17	17	3380		13
	BL-2	150	230	26	16	x	4160		4
	BL-3	205-215	224	30	21	x	4320		5
	ST-3	250	260	26	16,5	13	5730		3
Strunobetonowy sprężony	INBK-3	225	250	26,5	19	11	5140		6
	INBK-4	215	230	28,6	18	11	4466		7
	INBK-7	250	250	30	19,4	16	6000		8
	INBK-7M	250	250	30	19	16	6800		10
	INBK-7D	250	250	30	19,4	16	5670		9
	INBK-8	240	250	28,6	19,5	16	5114		11
	INBK-8A	240	250	28,6	19,5	16	5114		12
	BS55	225	227	35	20	13	4900	NRD	14
	BS65	230	240	28	18,6	17	4900	NRD	15
	BS66	265	227	35	20	15	6213	NRD	16
	PBS1	250	250	30	18	17	7500		17
	K83	279	250	30	21,9	17	6543		brak
	K85	287	260	30	22,4	17	6843	szer. tor	26
	PS-83/K	237	250	30	20,55	15,6	6843	przyt. K	18
	PS-83	250	250	30	20,55	16,5	6843		19
	PS-93	320	260	30	22,89	18	6805		20
	PS-94	325	260	30	22,9	18	6805		21
	PS-83S	285	260	31,6	22	16,6	7159	szer. tor	22
	PS-93S	320	260	30	23	18	6805	szer. tor	23
	PS-94S	325	260	30	23	18	6805	szer. tor	24
	PS-94M	335	260	30	22,9	22,6	6805	obiekty	25



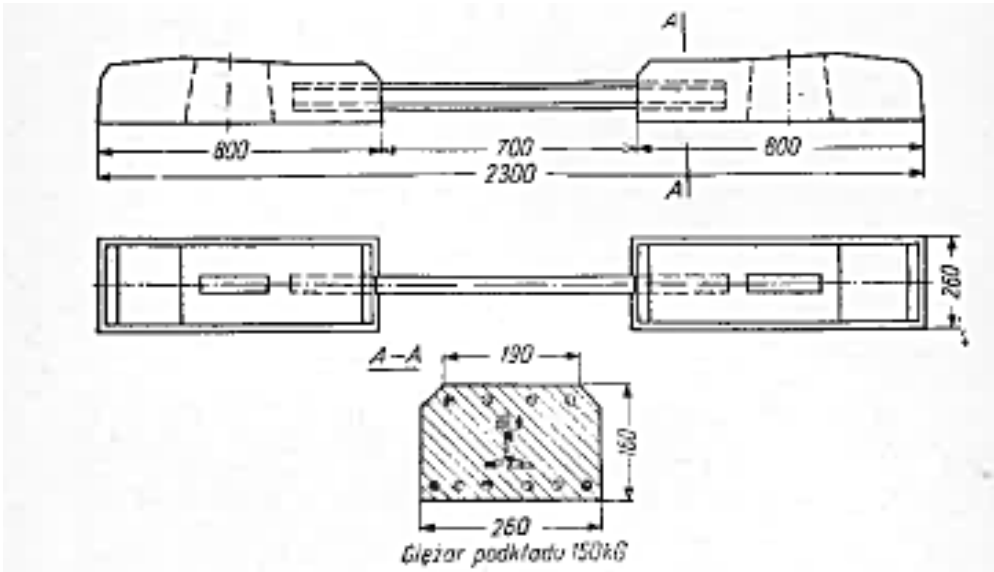
Rysunek 1 Podkład typu A



Rysunek 2 Podkład typu Wg

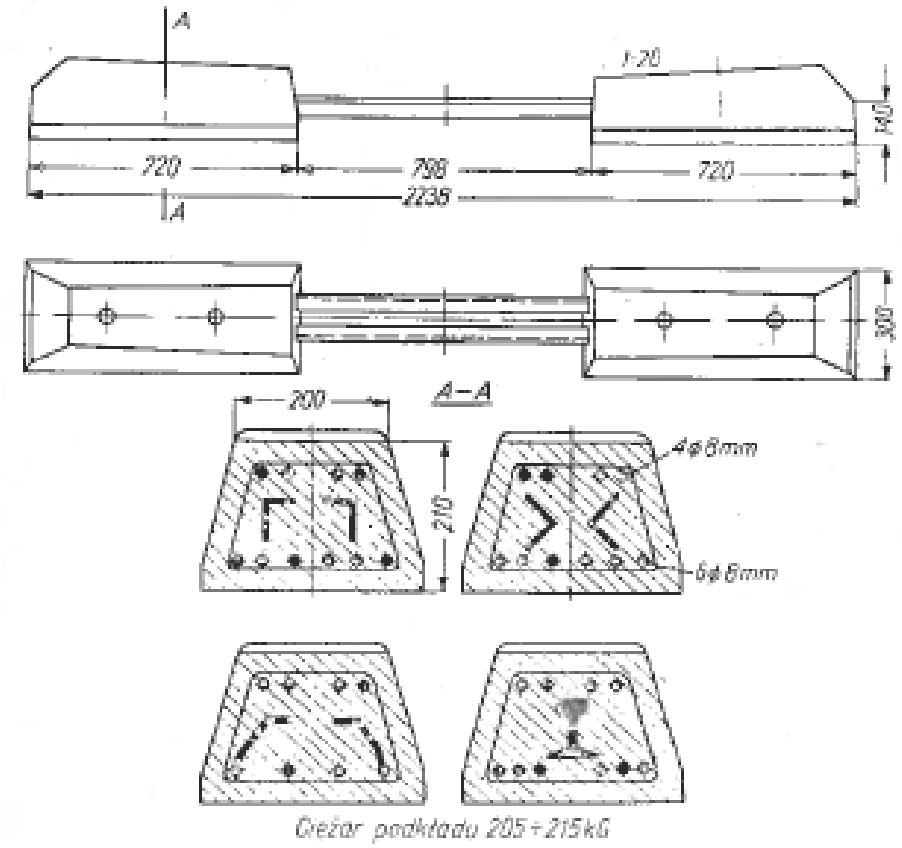


Rysunek 3 Podkład typu St-3

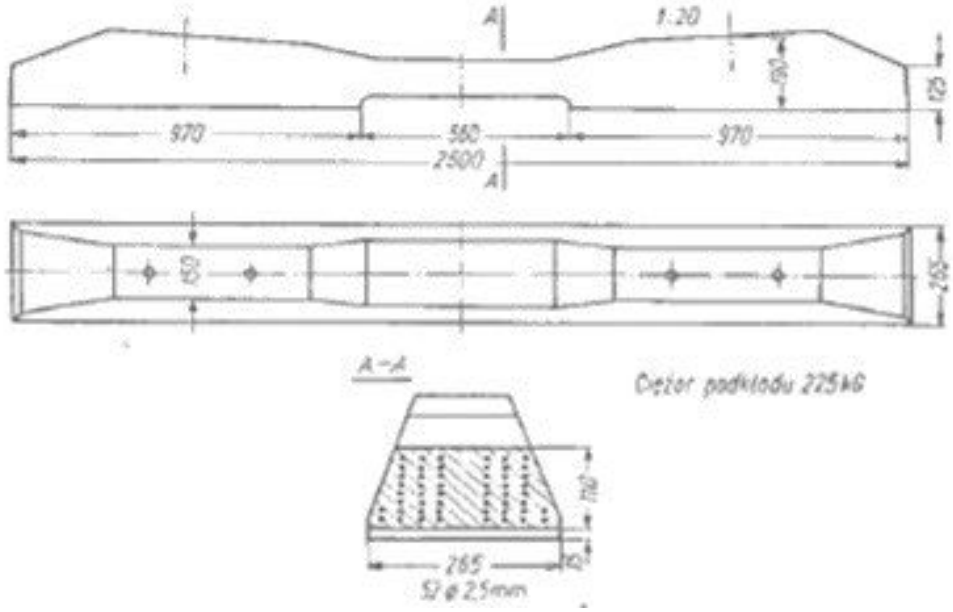


Rys. 15. Podkład żelbetowy blokowy typu Bl-2

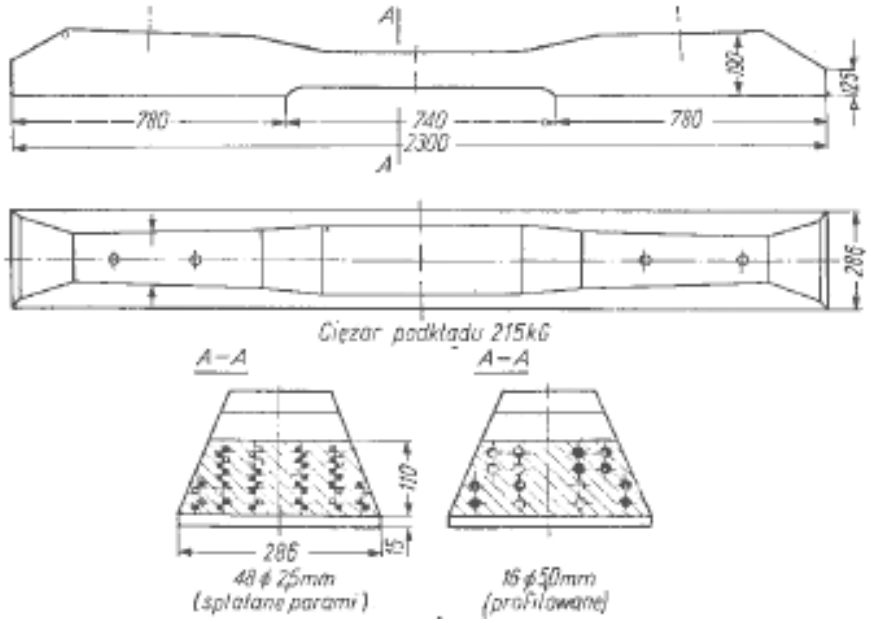
Rysunek 4 Podkład typu BL-2



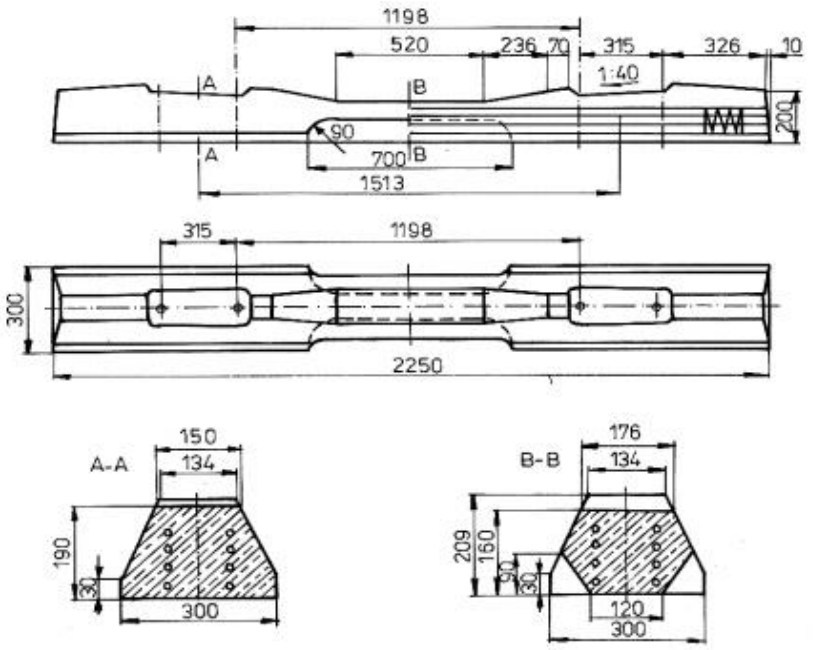
Rysunek 5 Podkład typu BL-3



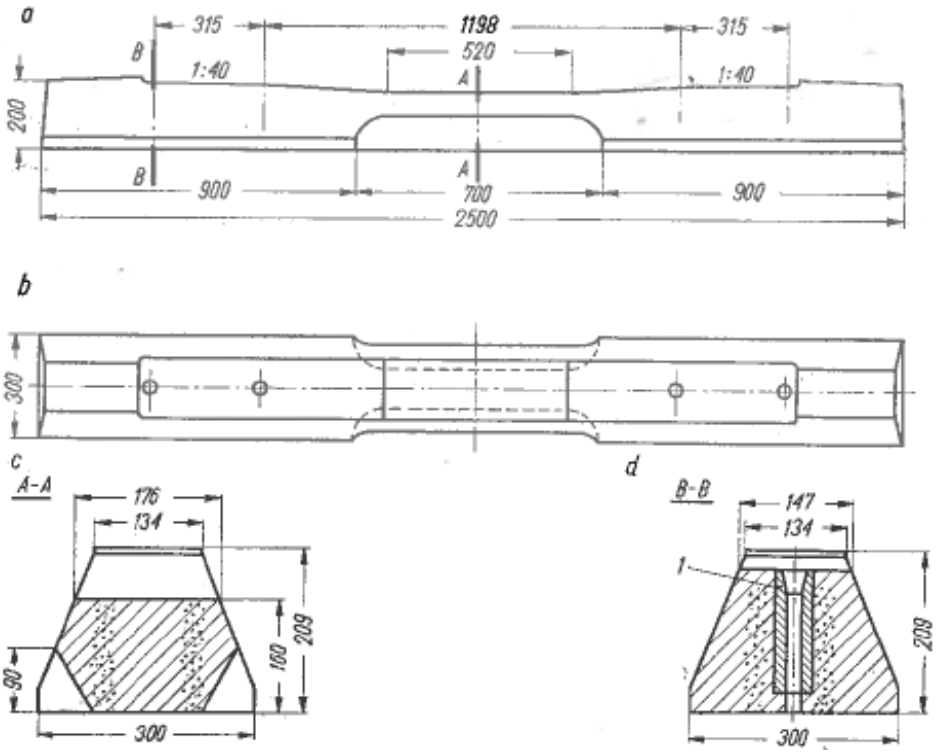
Rysunek 6 Podkład typu INBK-3



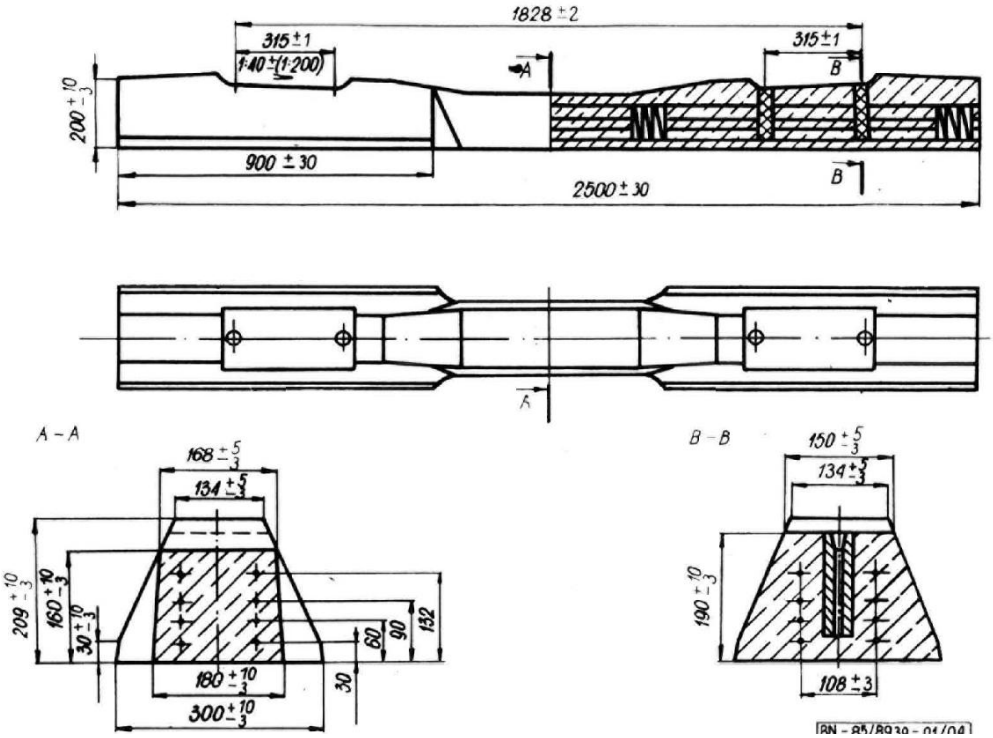
Rysunek 7 Podkład typy INBK-4



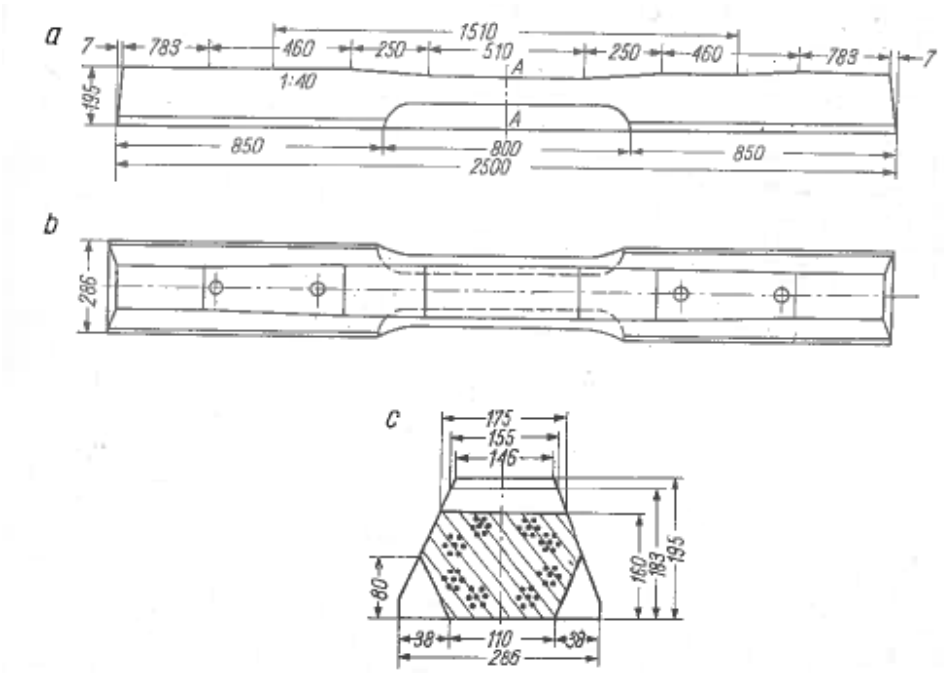
Rysunek 8 Podkład typu INBK-7



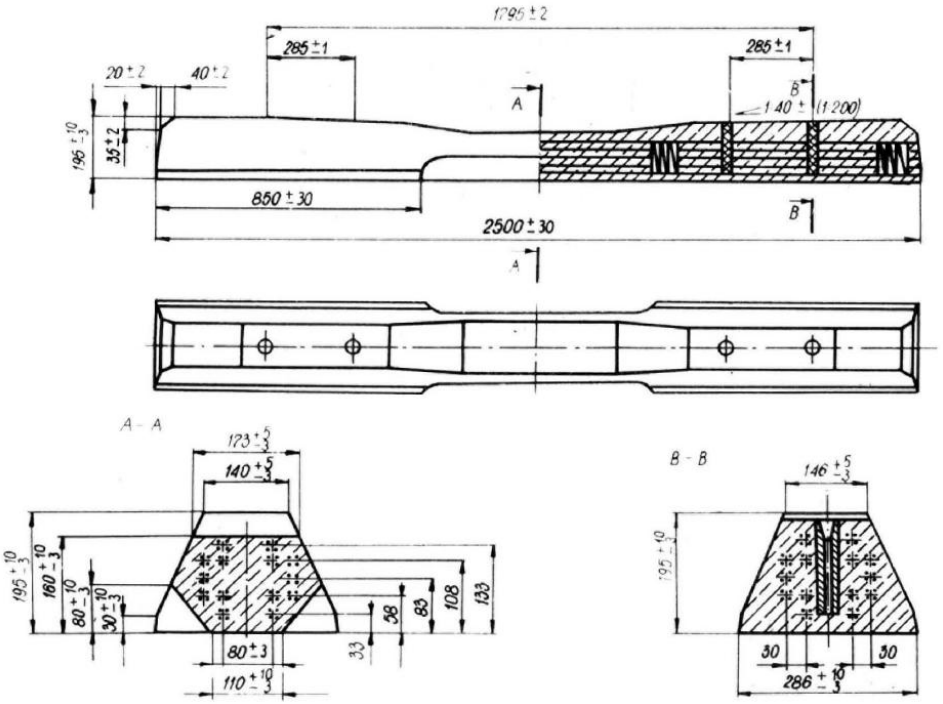
Rysunek 9 Podkład typu INBK-7D



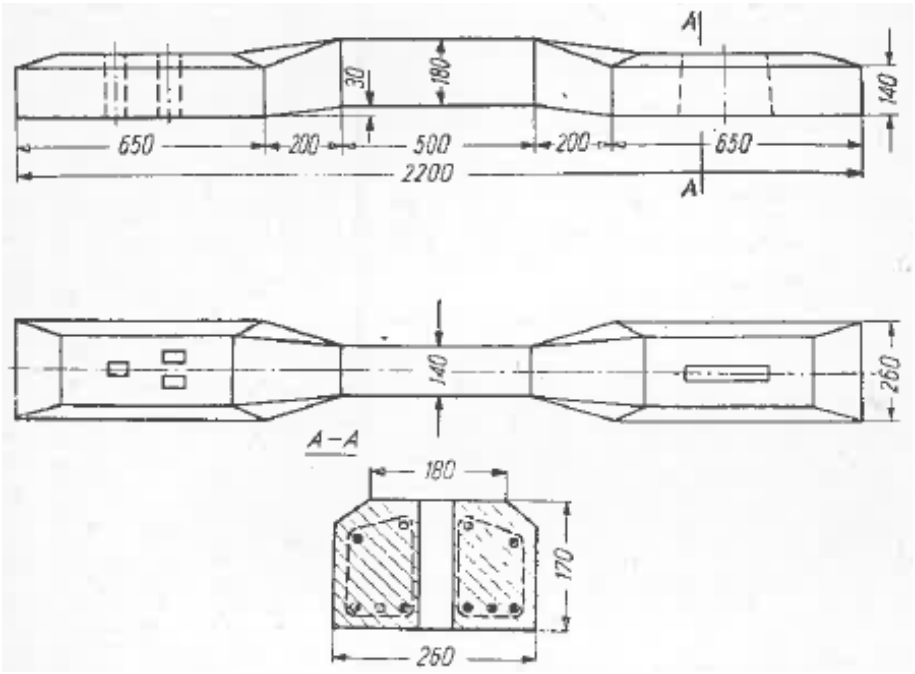
Rysunek 10 Podkład typu INBK-7M



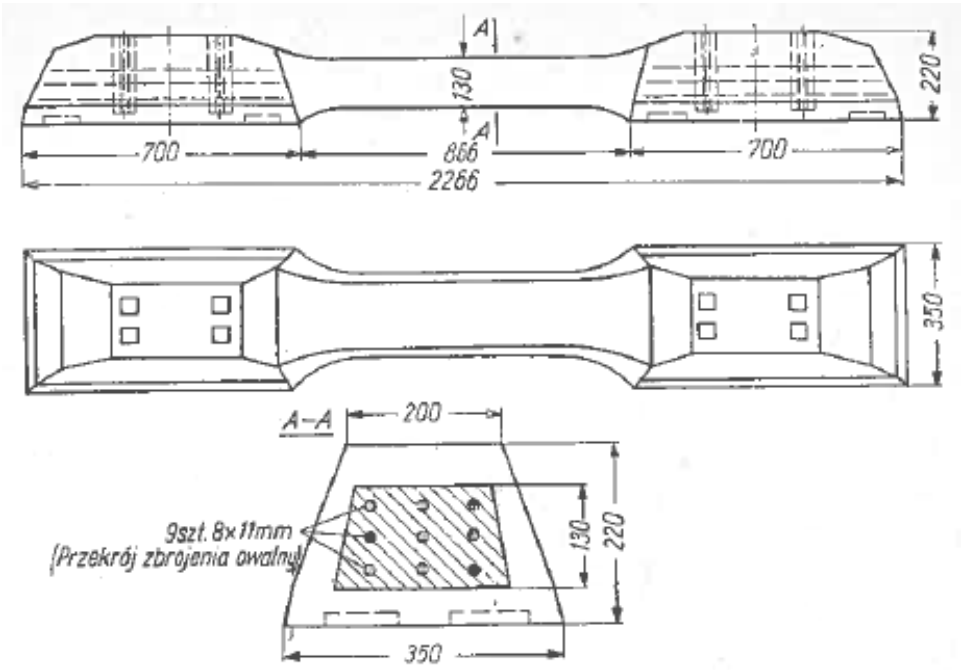
Rysunek 11 Podkład typu INBK-8



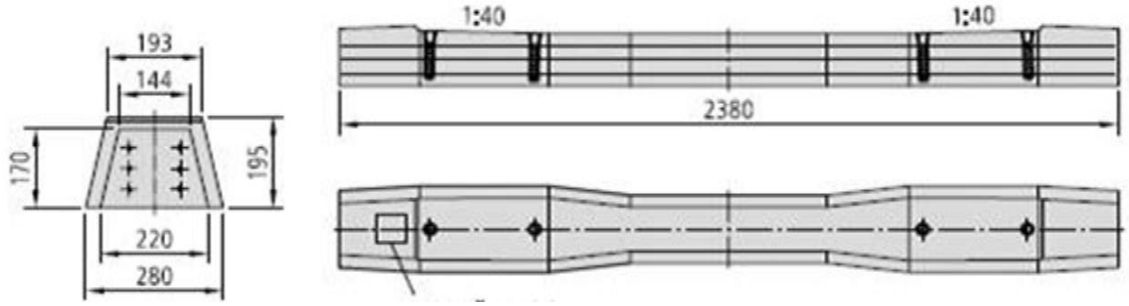
Rysunek 12 Podkład typu INBK-8A



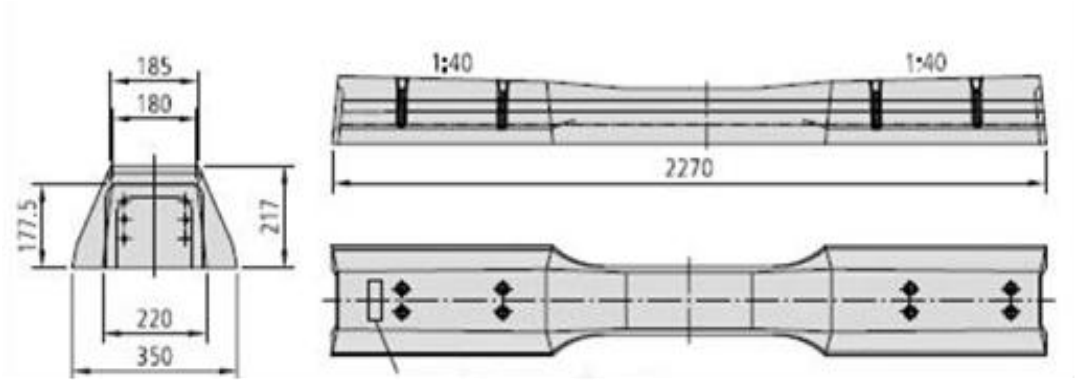
Rysunek 13 Podkład typu PS



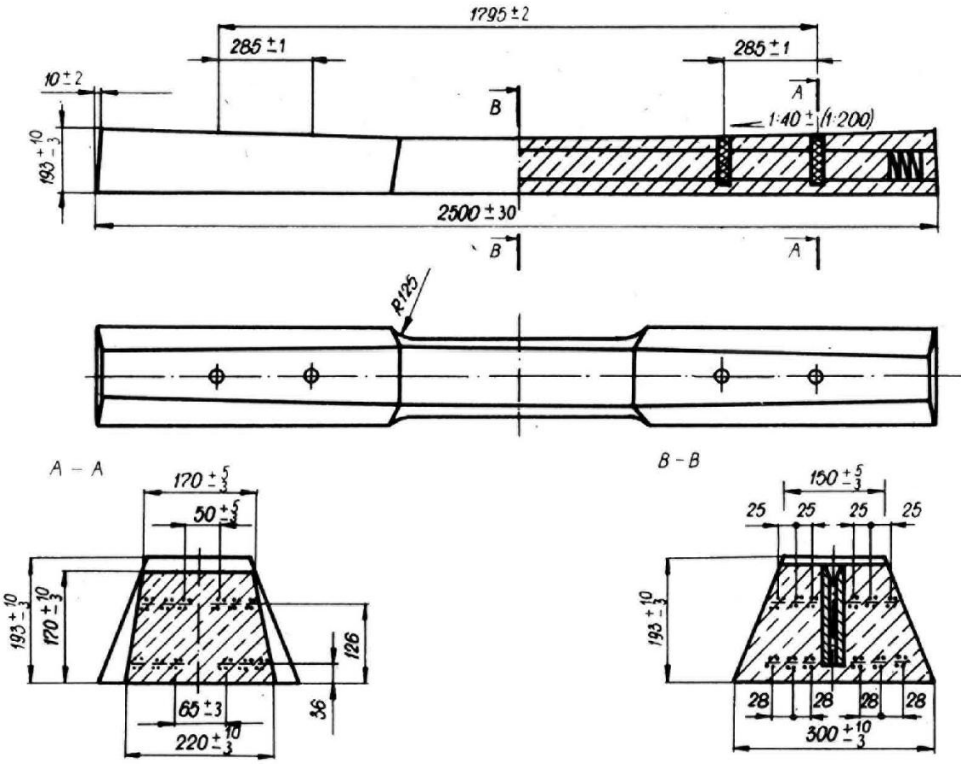
Rysunek 14 Podkład typu BS55



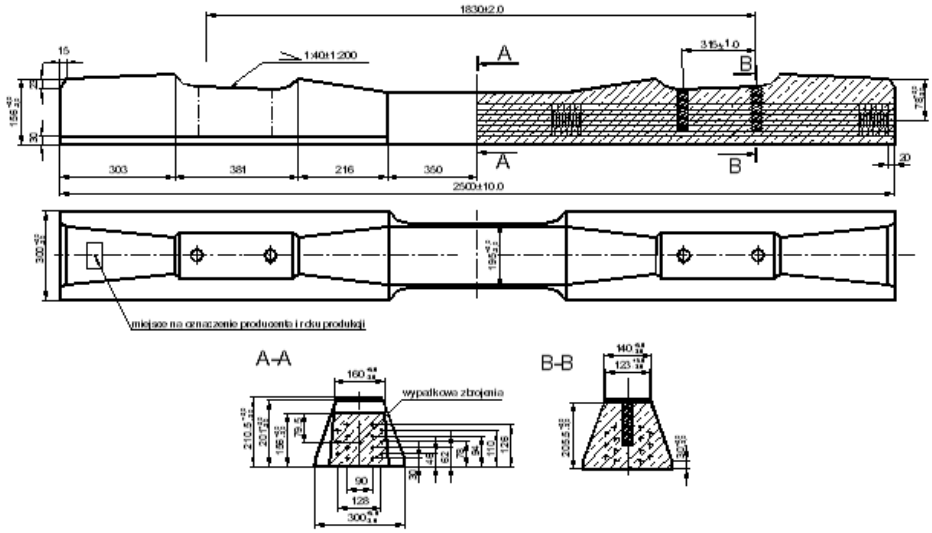
Rysunek 15 Podkład typu BS65



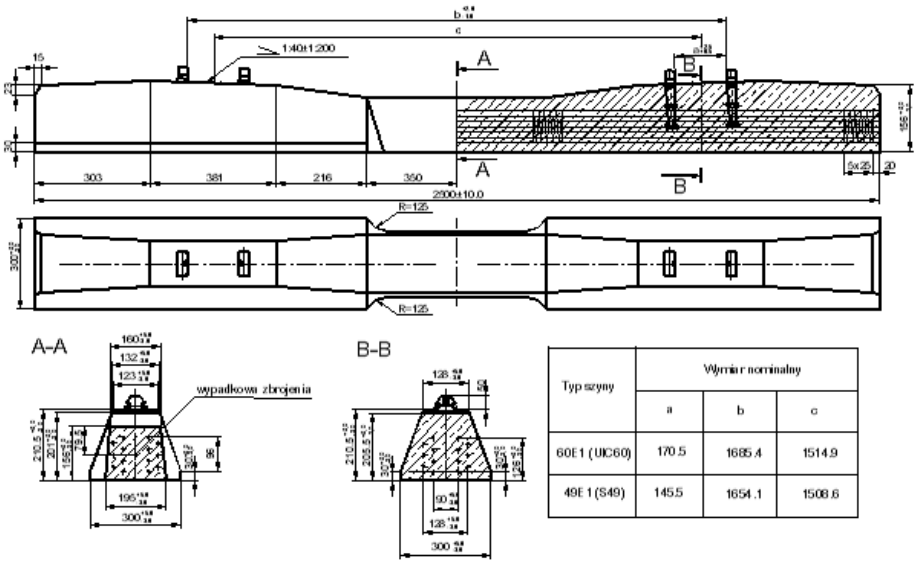
Rysunek 16 Podkład typu BS66



Rysunek 17 Podkład typu PBS-1

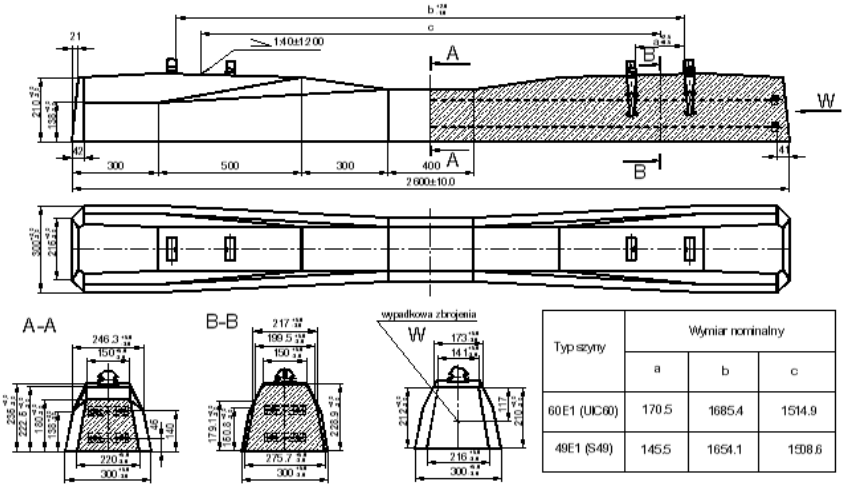


Rysunek 18 Podkład typu PS-83/K



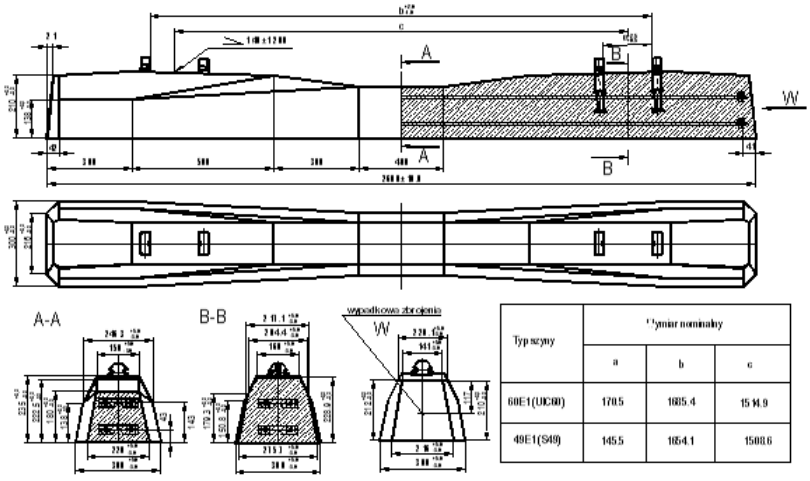
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	170.5	1685.4	1514.9
49E1 (S49)	145.5	1654.1	1508.6

Rysunek 19 Podkład typu PS-83



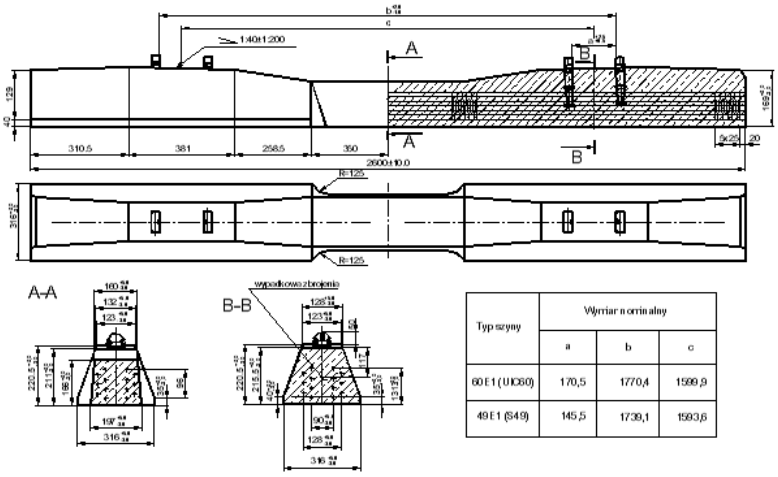
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	170.5	1685.4	1514.9
49E1 (S49)	145.5	1654.1	1508.6

Rysunek 20 Podkład typu PS-93



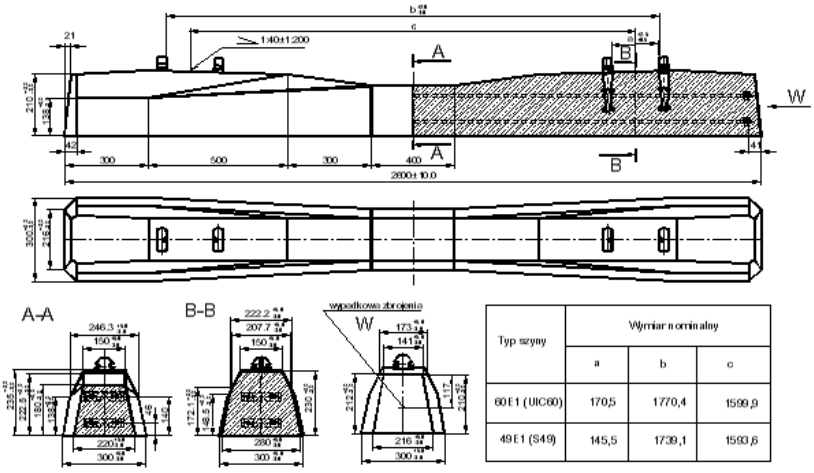
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1(UIC60)	170.5	1685.4	1514.9
49E1(S49)	145.5	1654.1	1508.6

Rysunek 21 Podkład typu PS-94



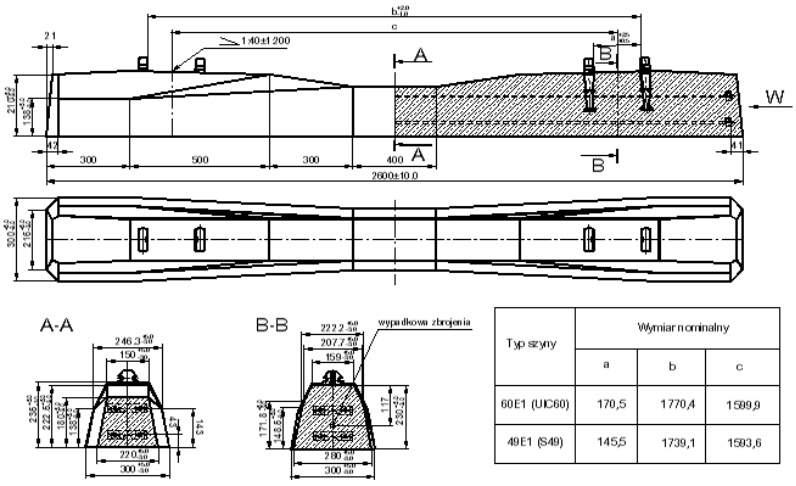
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	170,5	1770,4	1599,9
49E1 (S49)	145,5	1739,1	1593,6

Rysunek 22 Podkład typu PS-83S



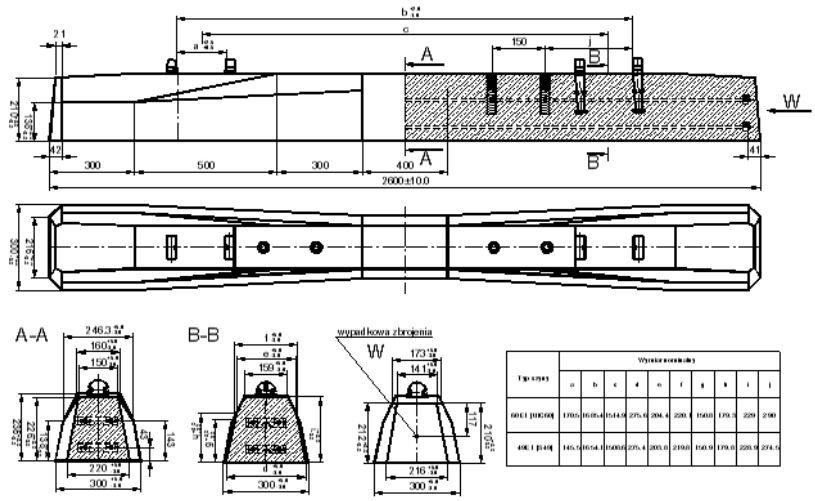
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	170,5	1770,4	1599,9
49E1 (S49)	145,5	1739,1	1593,6

Rysunek 23 Podkład typu PS-93S

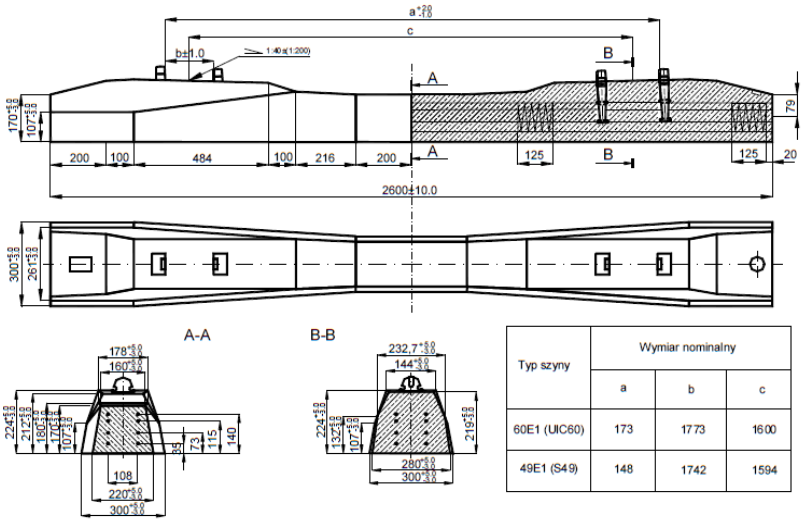


Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	170,5	1770,4	1599,9
49E1 (S49)	145,5	1739,1	1593,6

Rysunek 24 Podkład typu PS-94S



Rysunek 25 Podkład typu PS-94M



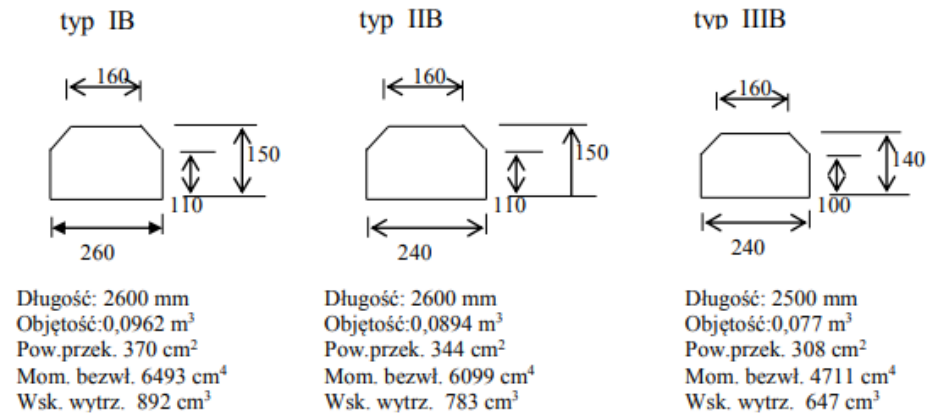
Typ szyny	Wymiar nominalny		
	a	b	c
60E1 (UIC60)	173	1773	1600
49E1 (S49)	148	1742	1594

Rysunek 26 Podkład typu K-85

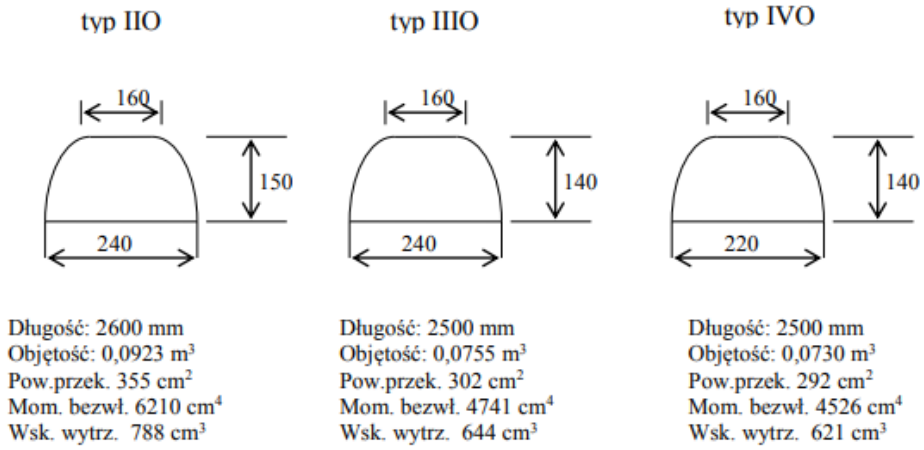
2) Podrozjazdnice strunobetonowe – produkuje się w kompletach (doborach), w skład którego wchodzą podrozjazdnice o różnej długości i rozstawie dybli dostosowanych do określonych typów rozjazdów. Podrozjazdnice powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującą dokumentacją technologiczną i aktualnymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

2. Podkłady, podrozjazdnice i mostownice drewniane:

1) Podkłady drewniane:



Rysunek 27 Podkłady drewniane belkowe

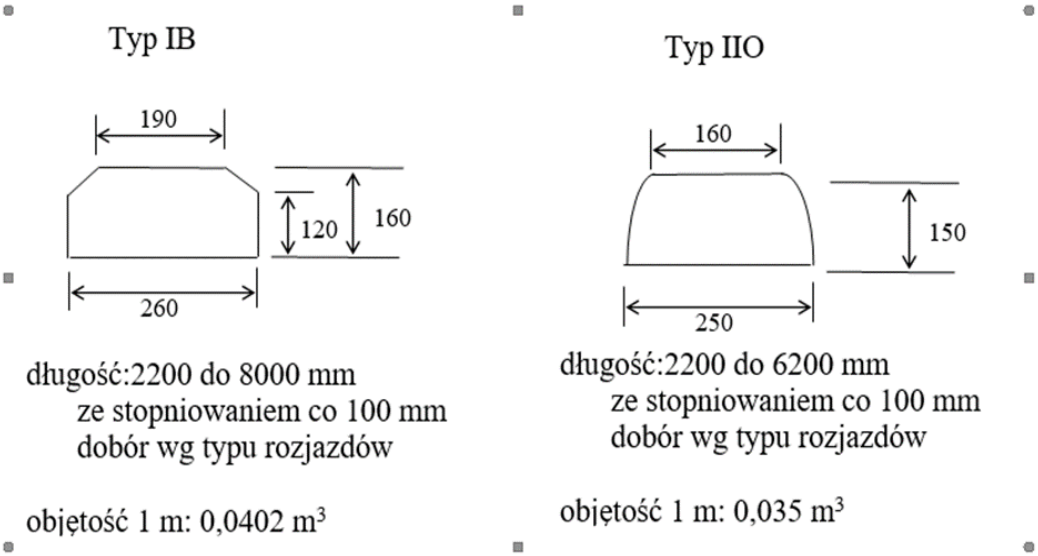


Rysunek 28 Podkłady drewniane obłe

2) Podrozjazdnice drewniane:

Na liniach kolejowych stosowane są dwa typy podrozjazdnic drewnianych: I B oraz II O.

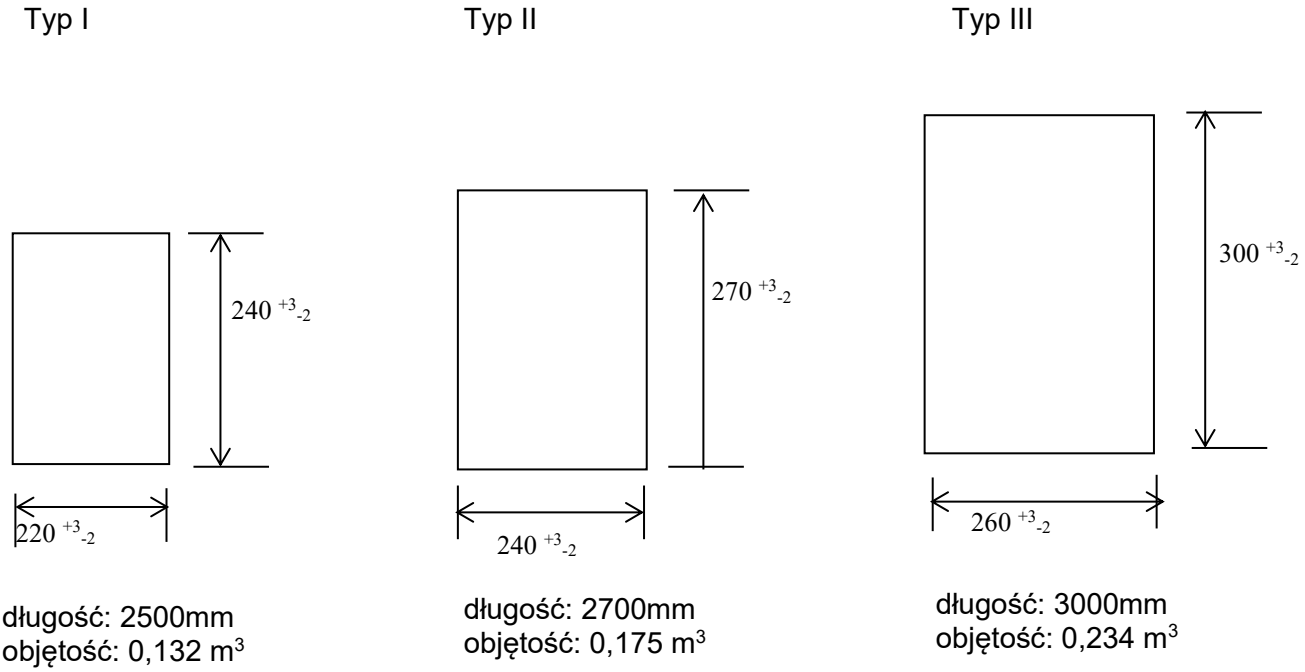
Wymiary podrozjazdnic podano na rysunku 29.



Rysunek 29 Typy podrozjazdnic drewnianych

3) Mostownice:

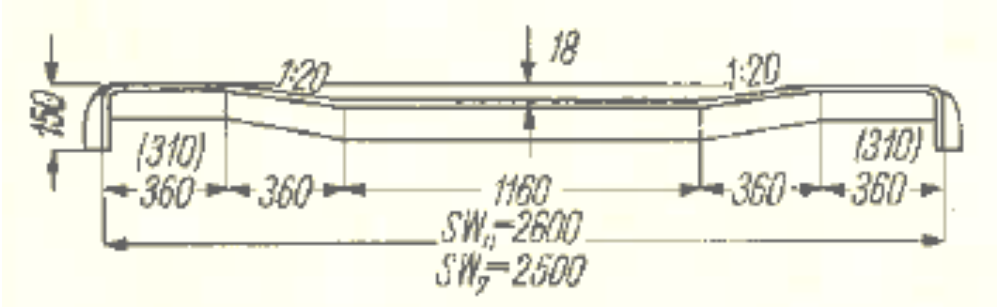
Mostownice z uwagi na wielkość przekroju poprzecznego wykonywane są zasadniczo w trzech typach, które przedstawione są na rysunku 30.



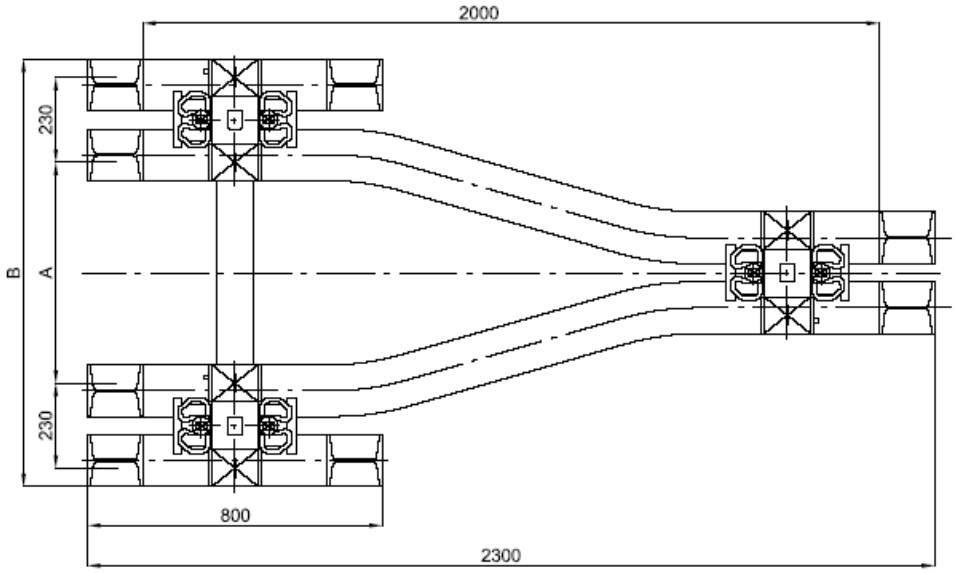
Rysunek 30 Typy mostownic

4) Przekroje poprzeczne aktualnie produkowanych podkładów, podrozjazdnic i mostownic znajdują się w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru podkładów, podrozjazdnic i mostownic drewnianych – wymagania i badania Id-113”.

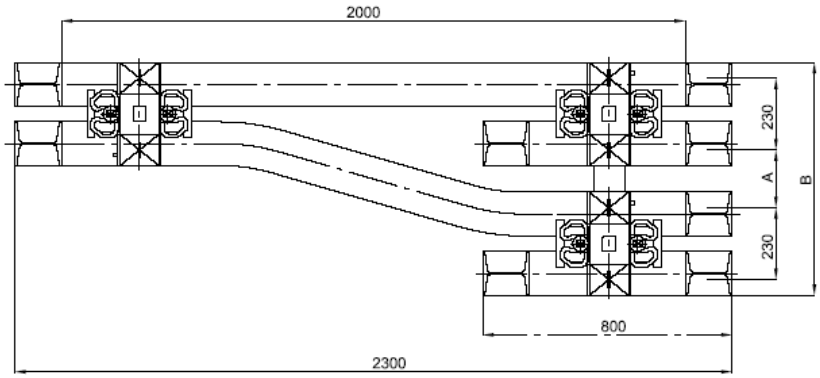
3. Podkłady stalowe:



Rysunek 31 Podkład stalowy (ciężar 60-79 kg)



Rysunek 32 Podkład stalowy typu Y



Rysunek 33 Podkład stalowy typu Y przejściowy

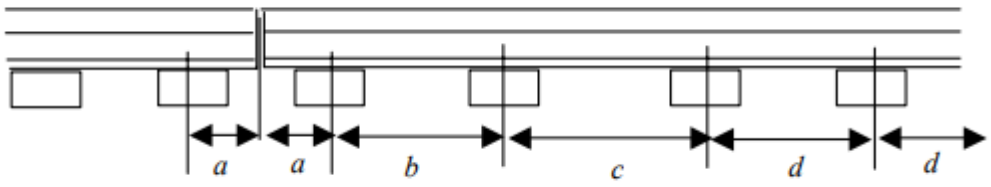
4. Szczegółowe wymagania dotyczące podkładów, podrozjazdnic i mostownic określają właściwe normy oraz warunki techniczne.

5. Rozmieszczenie podkładów w torze:

Tabela 2 Rozmieszczenie podkładów przystykowych w torze wg historycznych standardów

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 (rozstaw „d”)
		a	b	c	d		
0, 1, 3, 4, 5	25	0,298	0,550	0,550	0,600	43	1667
	30		0,605	0,600	0,600	51	1667
2, 3, 5	25		0,550	0,605	0,650	40	1538
	30		0,525	0,530	0,650	48	1538
2, 3, 4, 5	25		0,655	0,700	0,700	37	1429
	30		0,705	0,700	0,700	44	1429
3, 5	25		0,630	0,700	0,750	35	1333
	30		0,600	0,605	0,750	42	1333
3, 4,	25		0,670	0,735	0,800	33	1250
	30		0,705	0,800	0,800	39	1250
5	25		0,730	0,850	0,850	31	1176
	30		0,730	0,800	0,850	37	1176

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



Załącznik nr 5 – Warunki eksploatacji toru bezstykowego

1. Podstawy fizyczne toru bezstykowego:

   Tor bezstykowy powstaje w wyniku trwałego połączenia (zespawania bądź zgrzania) bezpośrednio w torze odcinków szyn długich normatywnej długości. Długość toru bezstykowego jest ograniczona jedynie warunkami układu torowego wymagającego przecięcia toku szynowego (np. założenie styku, ułożenia rozjazdu niespawanego itp.).

   Na długości toru bezstykowego występują trzy strefy: odcinek oddychający, strefa centralna i kolejny odcinek oddychający.

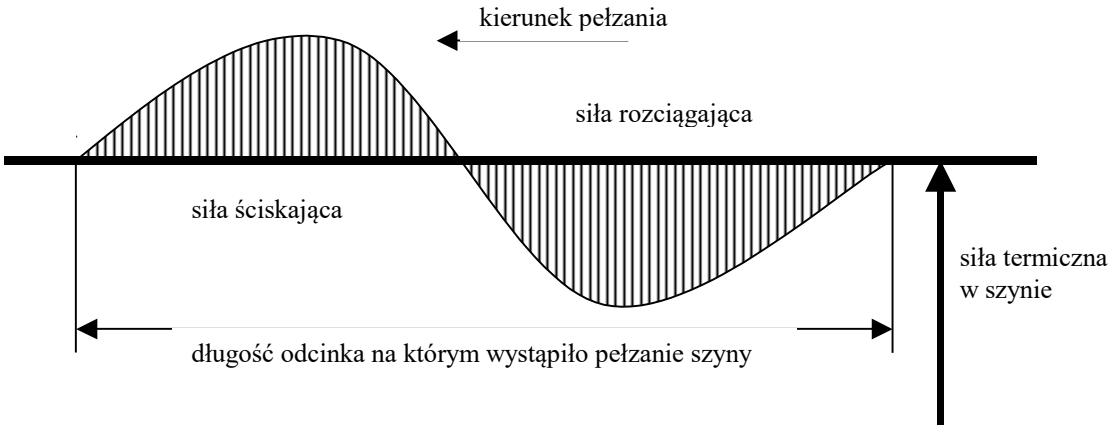
   Na odcinkach oddychających, począwszy od styku, następuje równoważenie powstających w szynach sił termicznych i oporu podłużnego toru. Niezrównoważona część siły termicznej powoduje ruch końca szyny w styku. Długość odcinka oddychającego jest zależna od oporu podłużnego toru oraz zmian temperatur; w torze spełniającym warunki określone w § 16 [Id-1], długość ta wynosi od 30 m do 100 m.

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

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

   gdzie: F_{rz} - wartość siły termicznej przy temperaturze szyny t_{rz}
   α - współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej [$1{,}12 \cdot 10^{-5}$ 1/1°C]
   E - moduł sprężystości stali szynowej [$2{,}1 \cdot 10^5$ MPa]
   A - przekrój poprzeczny szyny [mm^2]
   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 rysunku 1.



Rysunek 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:

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

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

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

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

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

2. Obserwacja miejsc podatnych na pełzanie przy zastosowaniu punktów stałych
   Dla szczegółowego pomiaru ewentualnych przemieszczeń szyn, należy bezpośrednio w trakcie przytwierdzania szyn długich do podkładów założyć punkty stałe.
   Punkty stałe należy zakładać w tych samych przekrojach po obu tokach toru bezstykowego, wyłącznie w strefie centralnej (tj. nie bliżej niż ok. 100 m od styku) wg następujących zasad:
   1) przy objęciu obserwacją odcinka toru o długości większej niż kilometr, po dwa punkty na jednej szynie długiej przed jej zgrzaniem w odległości ok. 50 m od końców szyny;
   2) przy objęciu obserwacją odcinka toru krótszego niż kilometr, punkty stałe w odległościach od 50 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 lub inne urządzenie umożliwiające jednoznaczną odtwarzalność pomiaru. Pomiar z wykorzystaniem punktów stałych polega na pomierzeniu z dokładnością do 1 mm odległości od prostej odniesienia (napiętej żyłki lub celowej instrumentu) do punktu bazowego na główce szyny. Pomiaru dokonuje się przy pomocy ekierki tak przygotowanej, że „0” na skali odczytu pokrywa się z punktem przyłożenia ekierki do żyłki (w czasie pomiaru nie wolno naciskać ekierką na żyłkę) lub z celową instrumentu. Ważne jest przyjęcie znaków kierunku pomiaru. Jeżeli pomiar jest w kierunku zgodnym z kilometrażem to odczyt oznaczany jest jako „+”, jeżeli natomiast jest w kierunku przeciwnym to oznaczany jest jako „–”.

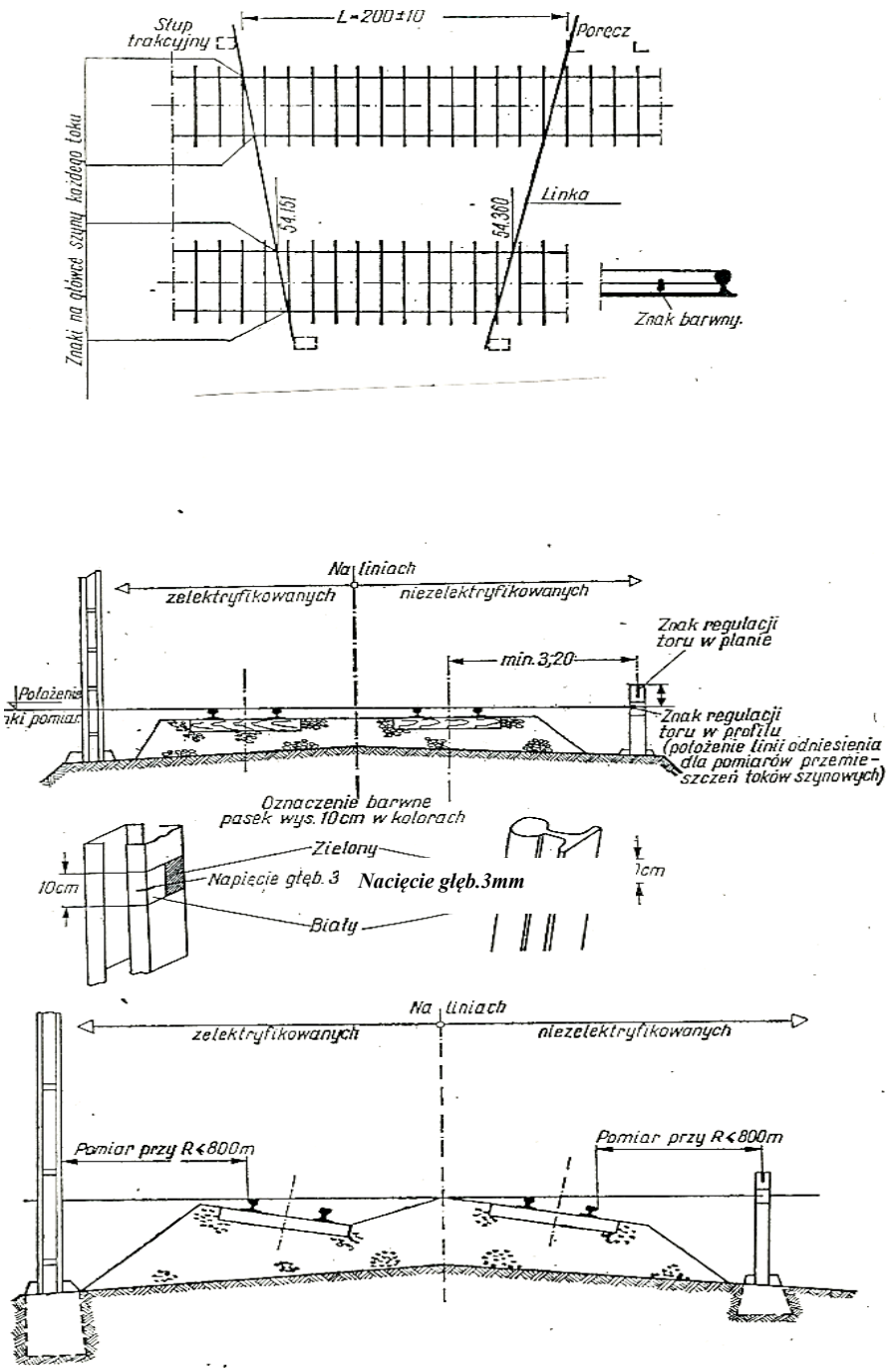
Przy stosowaniu żyłki jako osi odniesienia, pomiar polega na wykonaniu następujących czynności:

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

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

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

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



Rysunek 2 Zasady instalowania punktów stałych i dokonywania pomiarów

3. Metryka toru bezstykowego

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

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

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

4. Weryfikacja temperatury neutralnej na podstawie badań diagnostycznych
   1) obliczenia aktualnej temperatury neutralnej pomiędzy punktami stałymi przeprowadza się podstawie wyników pomiarów w następujący sposób:
      a) wyznacza się wartość przemieszczenia punktu bazowego (i), jakie nastąpiło w okresie od pierwszego pomiaru do aktualnego:

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

gdzie: $d^{(i)}$ - aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znaku (kierunku przemieszczania),
$d_o^{(i)}$ - pierwszy pomiar położenia punktu bazowego bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładu

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

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

gdzie: $d^{(i+1)}$ - aktualny pomiar przemieszczenia z uwzględnieniem znaku (kierunku przemieszczania),
$d_o^{(i+1)}$ - pierwszy pomiar położenia punktu bazowego bezpośrednio po przytwierdzeniu szyny do podkładu

      c) na podstawie tych danych sporządza się wykres pełzania wg wzoru 3,
      d) wyznacza się zmianę długości odcinka pomiędzy punktami bazowymi (i, i+1):

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

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

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

gdzie: L - długość odcinka toru pomiędzy sąsiednimi punktami stałymi [m]
α - współczynnik rozszerzalności liniowej stali szynowej [$1{,}12 \cdot 10^{-5}$ 1/1°C],
ΔL - wartość zmiany długości odcinka [m]

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

$$t_n = t_0 - \Delta t$$

gdzie: t_n - aktualna temperatura neutralna,
t_0 – temperatura przytwierdzenia szyny

   2) na odcinkach, na których założono bazy do pomiaru bezpośredniego temperatury neutralnej, nie zachodzi potrzeba dokonywania obliczeń. Możliwa jest automatyczna

rejestracja wyników w pamięci przyrządu celem późniejszego przegrania ich do komputera stacjonarnego dla dalszej analizy;

3) regulację sił podłużnych należy przeprowadzić, jeżeli różnica temperatur neutralnych pomiędzy kolejnymi rocznymi pomiarami jest większa niż:
   a) przy dobrym stanie podsypki i pełnym jej oprofilowaniu 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.

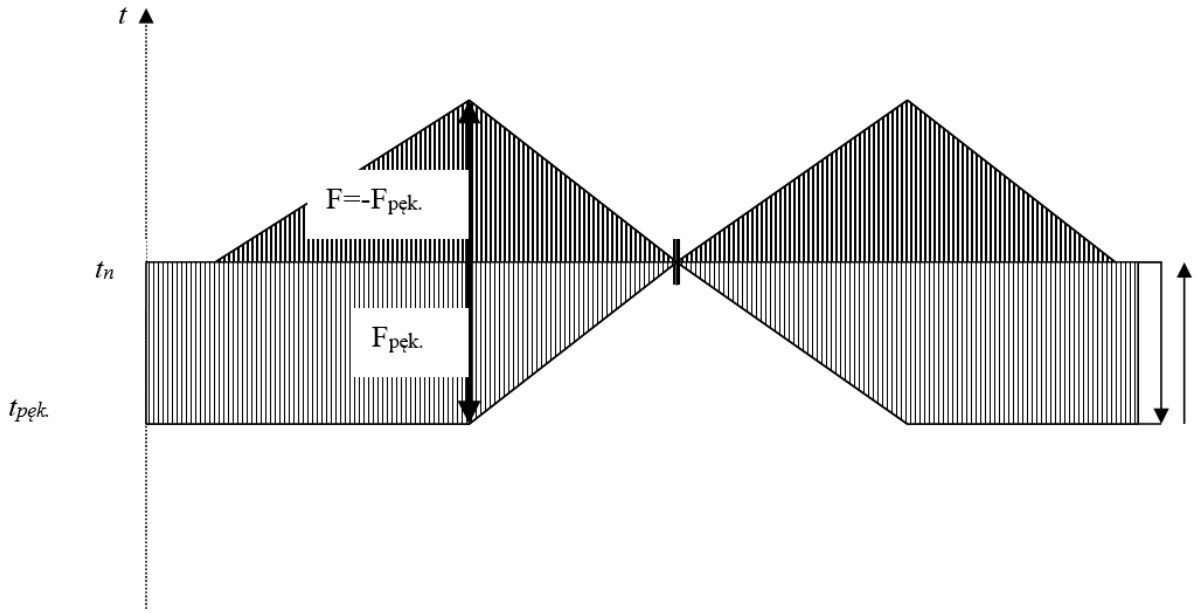
Stan podsypki określany wg załącznika nr 8 tabela 4.

Do czasu przeprowadzenia regulacji należy na odcinku przeprowadzić prace podnoszące stateczność toru, takie jak:

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

5. Wpływ pęknięcia szyny na rozkład sił podłużnych

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



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

Po wykryciu pęknięcia należy możliwie szybko dokonać pomiarów:

1) wielkości luzu;
2) temperatury, przy jakiej dokonano pomiaru luzu;

i odnotować je w metryce toru bezstykowego.

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

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

6. Stateczność toru bezstykowego w różnych warunkach termicznych

Tor bezstykowy spełniający warunki określone w § 16 będzie stateczny w każdych warunkach termicznych i nie wymaga dodatkowych działań utrzymania.

Dla toru, w którym nie są spełnione wymagania określone w § 16, 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 bezstykowego.

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

1) stanu podsypki;
2) nierówności poziomych;

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

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

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

gdzie: t_n - jest wartością temperatury neutralnej,

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

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

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

---

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

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 pociągów do 60 km/h

$t_n + \Delta t_{60} < t_{rz} \leq t_n + \Delta t_{30}$ - ograniczenie prędkości pociągów 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,

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

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

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

Wartości Δt_{max},t_{60}, t_{30} zawarte są w tabelach 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.

Wzór 1

Dziennik pomiaru przemieszczeń szyn na punktach stałych

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

km+hm	pkt kontr.		Pierwszy pomiar			Kolejne pomiary											
		tok lewy				nr...				nr...				nr...			
	nr	tok prawy	Data	Temp. szyny [^{0}C]	Odczyt p1 [mm]	Data	Temp. szyny [^{0}C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]	Data	Temp. szyny [^{0}C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]	Data	Temp. szyny [^{0}C]	Odczyt p... [mm]	Pełzanie [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
		L															
		P															
Pomiar wykonał			Nazwisko		Podpis	Nazwisko			Podpis	Nazwisko			Podpis	Nazwisko			Podpis

Wzór 2

Wzór metryki toru bezstykowego

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

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

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

km	Charakterystyka toru			pochylenia > 5‰	lokalizacja punktów stałych	Układanie toru bezstykowego				Zgrzewanie szyn długich		Pęknięcia szyn				Naprawy toru Data/rodzaj naprawy
	szyny	podkłady	proste, łuki ,rozjazdy, przejazdy, semafory 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 bezstykowego:

Wzór metryki toru bezstykowego

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

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

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

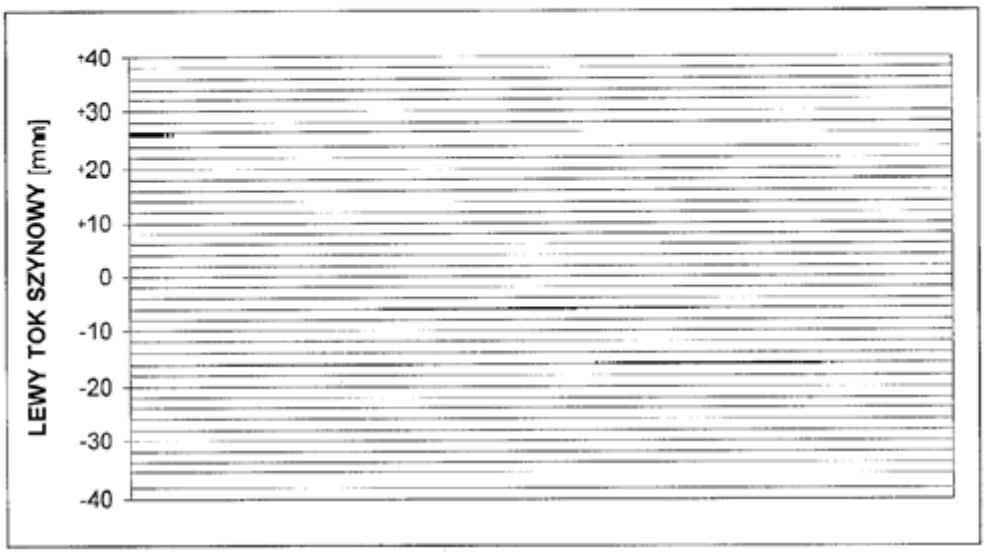
km	Sytuacja toru: szyny	podkłady	proste, łuki, rozjazdy, przejazdy, semafory itp	pochylenia > 5‰	Lokalizacja punktów stałych	Układanie toru bezstykowego: nr ogniwa	data ułożenia 1998	temperatura	kierunek	Zgrzewanie szyn długich: data 1998	temperatura	Pęknięcia szyn: data	temperatura	luz [mm]	data/temp. naprawy	Naprawy toru data/rodzaj naprawy
42.420										styk						
						1	5.05	18/18/21		17.05	17°					
						2		21/21/24			17°	12.12.2000				
43.0			R=840			3	7.05	16/16		18.05	17°					
						4		16/16			19°					
						5		16/20/22			16°		-17°	15		
						6	8.05	20/20/20		19.05	17°					
			R=720			7	9.05	24/24		20.05	18°					
44.0						8		24/22			17°					
						9		22/20/18			19°					
						10	10.05	15/20/24			21°					
		UIC 60		6.2		11		24/26		21.05	24°					
						12		26/29/26			20°					
45.0						13		26/24/20			20°					
			R=1100			14	15.05	22/22			19°	6.03.1999				
						15		22/24		22.05	17°					
						16		24/22			18°		-6°	8	5.06.1999 22°	
						17	16.05	16			26°					
46.0						18		16		24.05	28°					
						19		16/18			28°					
			R=960			20	21.05	16/20/24			26°					
46.600						21		22/20			26°					
			1								26°					
47.0																

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

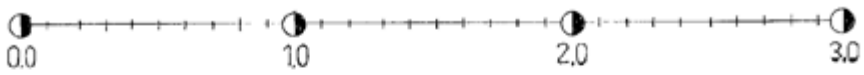
Wzór 3

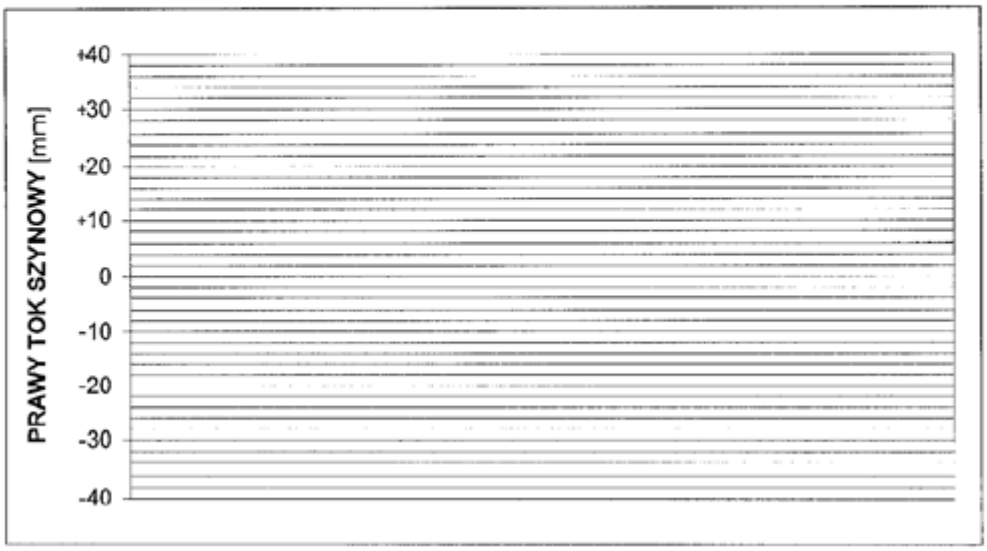
WYKRES PEŁZANIA TOKÓW SZYNOWYCH TORU BEZSTYKOWEGO

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



Rozmieszczenie punktów stałych Pikietaż





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

Wzór nr 4

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	Δt_{max}						
	Δt_{60}						
	Δt_{30}						
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60^0						
	50^0						
	40^0						
	30^0						
	20^0						
	10^0						
	0^0						
	-10^0						
	-20^0						
	-30^0						
Zalecenia:	data						
Uwagi							

Przykład analizy termicznej toru bezstykowego:

W kilometrach 43,200 – 44,400 stwierdzono 30.10.1999 r. przeciętny stan podsypki. Dokonana w marcu 2000 r. powtórna ocena wykazała pogorszenie stanu podsypki (wyrażony w stopniach degradacji) w km 43,380 – 43,470. Dlatego postanowiono sporządzić analizę termiczną dla odcinka jw.

Pomiar drezyną EM 120 dokonany 19.11.1999 r. wykazał, że występują nierówności o wartościach maksymalnych w km: 43,210 – 10 mm, 43,420 – 8 mm, 43,700 – 12 mm, 43,980 – 10 mm oraz 44,210 – 12 mm.

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

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

ARKUSZ ANALIZY TERMICZNEJ TORU BEZSTYKOWEGO

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

km		43,200	,400	,600	,800	44,0	,200
Podsypka o stanie:	data	30.10.1999		1.03.2000		30.10.1999	
PRZ. –NZ.- KR.	stan	0.3÷0.4		0.7		0.6	
Nierówności	data	19.11.1999					
D-EM120, T-torom.	[mm]	10	8	12		10	12
Prosta / Łuki R [m]		R=840	prosta		R=720		prosta
Typ szyn		UIC 60					
Rodzaj podkładów		beton					
Dopuszczalny wzrost temperatury ponad neutralną	Δt_{max}	32°	55°	23°		32°	40°
	Δt_{60}	38°	–	25°		38°	48°
	Δt_{30}	45°	–	30°		45°	55°
Wykres temperatur neutralnych oraz dopuszczalnych	60^0						
	50^0						
	40^0						
	30^0						
	20^0						temp wg metryki
	10^0						
	0^0	17°		24°		22°	28°
	-10^0						
	-20^0						
	-30^0						
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 43,200 do 44,100. 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.

Tabela 1 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn UIC60(60E1) na prostej

Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**52**	55	*/	**37**	41	50	**23**	26	29
≤ 9	**45**	55	*/	**33**	37	45	**20**	22	25
≤ 17	**33**	40	47	**25**	28	33	**15**	16	18
≤ 20	**30**	37	43	**22**	25	30	**13**	15	17
≤ 24	**28**	33	39	**20**	22	27	**12**	14	16
≤ 35	**22**	27	31	**15**	17	20	**9**	10	12
≤ 44	**21**	25	30	**14**	16	19	**8**	9	10
ponad 44	**16**	19	22	**12**	13	16	**6**	7	8
Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**55**	*/	*/	**45**	50	55	**28**	31	35
≤ 9	**55**	*/	*/	**40**	45	55	**24**	27	30
≤ 17	**40**	48	55	**30**	33	40	**18**	20	22
≤ 20	**37**	44	51	**27**	30	36	**16**	18	20
≤ 24	**33**	40	47	**24**	27	32	**15**	17	19
≤ 35	**27**	32	38	**18**	20	25	**11**	13	14
≤ 44	**25**	30	36	**17**	19	23	**10**	11	12
ponad 44	**19**	23	27	**14**	16	19	**7**	8	9

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

Tabela 2 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn UIC60 (60E1) położonego w łukach o promieniach 700 m ≤ R< 1000 m (tor w łukach o R ≥ 1000 m traktuje się jak tor na prostej)

Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**42**	49	55	**26**	29	35	**16**	18	20
≤ 9	**32**	38	45	**24**	26	32	**15**	16	18
≤ 17	**26**	32	37	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 20	**25**	30	36	**18**	20	24	**11**	13	14
≤ 24	**24**	29	33	**17**	19	23	**11**	12	13
≤ 35	**20**	24	28	**13**	15	18	**9**	10	11
≤ 44	**18**	21	25	**12**	13	16	**7**	8	9
ponad 44	**14**	17	20	**10**	12	14	**5**	6	7
Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**41**	50	55	**31**	35	42	**19**	21	24
≤ 9	**38**	46	55	**29**	32	38	**18**	20	22
≤ 17	**32**	38	45	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 20	**30**	37	43	**22**	24	29	**14**	15	17
≤ 24	**29**	34	40	**20**	23	27	**13**	15	16
≤ 35	**24**	29	33	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 44	**21**	25	30	**15**	16	20	**9**	10	11
ponad 44	**17**	21	24	**13**	14	17	**6**	7	8

Tabela 3 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn UIC60(60E1) położonego w łukach o promieniach R< 700m

Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**30**	33	39	**21**	23	28	**12**	14	16
≤ 9	**25**	30	36	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 17	**21**	25	30	**15**	17	20	**9**	11	12
≤ 20	**20**	24	28	**14**	16	19	**9**	10	11
≤ 24	**19**	23	27	**13**	15	18	**8**	10	11
≤ 35	**16**	19	22	**11**	12	14	**7**	8	9
≤ 44	**14**	17	20	**10**	11	13	**6**	6	7
ponad 44	**11**	14	16	**8**	9	11	**4**	4	5
Typ nawierzchni:	**szyny UIC60(60E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**33**	40	46	**25**	28	34	**15**	17	19
≤ 9	**30**	37	43	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 17	**25**	30	36	**18**	20	24	**11**	13	14
≤ 20	**24**	29	34	**17**	19	23	**11**	12	14
≤ 24	**23**	27	32	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 35	**19**	23	27	**13**	14	17	**8**	9	10
≤ 44	**17**	20	24	**12**	13	16	**7**	8	9
ponad 44	**14**	17	19	**10**	11	13	**5**	5	6

Tabela 4 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn S49(49E1) położonego na prostej

Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**49**	55	*/	**35**	39	47	**22**	25	28
≤ 9	**44**	53	55	**31**	34	41	**20**	22	25
≤ 17	**31**	38	44	**23**	25	30	**15**	16	18
≤ 20	**30**	36	42	**21**	23	28	**13**	15	17
≤ 24	**27**	33	39	**19**	21	25	**12**	13	15
≤ 35	**21**	25	29	**14**	16	19	**9**	10	12
≤ 44	**18**	21	25	**12**	14	16	**8**	9	10
ponad 44	**16**	19	23	**11**	13	15	**7**	8	9
Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}	Δt_{max}	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**55**	*/	*/	**42**	47	55	**27**	30	34
≤ 9	**53**	55	*/	**37**	41	49	**24**	27	30
≤ 17	**38**	45	55	**27**	30	36	**18**	20	22
≤ 20	**36**	43	50	**25**	28	34	**16**	18	20
≤ 24	**33**	40	46	**23**	25	30	**14**	16	18
≤ 35	**25**	30	35	**17**	19	23	**11**	13	14
≤ 44	**21**	26	30	**15**	16	20	**10**	11	13
ponad 44	**19**	23	27	**14**	15	18	**9**	10	11

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

Tabela 5 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn S49 (49E1) położonego w łukach o promieniach 700 m ≤ R< 1000 m (tor w łukach o R ≥ 1000 m traktuje się jak tor na prostej)

Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**34**	41	48	**26**	28	34	**20**	19	17
≤ 9	**31**	38	44	**23**	26	31	**18**	17	16
≤ 17	**26**	32	37	**19**	21	26	**12**	13	15
≤ 20	**25**	30	35	**18**	20	24	**12**	13	15
≤ 24	**23**	28	33	**16**	18	22	**10**	12	13
≤ 35	**19**	23	27	**13**	15	18	**8**	9	10
≤ 44	**16**	19	23	**12**	13	16	**7**	7	8
ponad 44	**14**	17	20	**11**	13	15	**6**	7	8
Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**41**	49	55	**31**	34	41	**18**	21	23
≤ 9	**38**	45	53	**28**	31	37	**18**	20	22
≤ 17	**32**	38	45	**23**	26	31	**14**	16	18
≤ 20	**30**	36	42	**22**	24	29	**14**	16	18
≤ 24	**28**	34	39	**20**	22	27	**12**	14	16
≤ 35	**23**	28	33	**16**	18	22	**10**	11	12
≤ 44	**19**	23	27	**14**	16	19	**8**	9	10
ponad 44	**17**	21	24	**14**	15	18	**7**	8	9

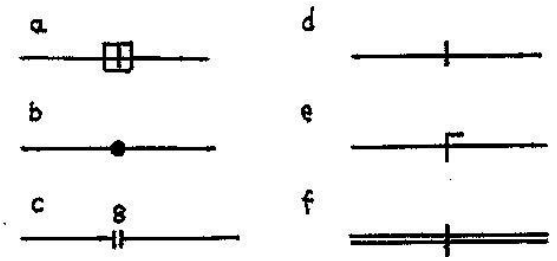
Tabela 6 Dopuszczalny wzrost temperatury szyny w [°C] ponad temperaturę neutralną dla toru z szyn S49(49E1) położonego w łukach o promieniach R< 700m

Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady drewniane**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**27**	33	38	**20**	23	27	**12**	14	15
≤ 9	**25**	30	35	**18**	21	25	**12**	13	15
≤ 17	**21**	25	30	**15**	17	20	**9**	11	12
≤ 20	**20**	24	28	**14**	16	19	**9**	10	12
≤ 24	**18**	22	26	**13**	15	18	**8**	9	10
≤ 35	**15**	18	22	**11**	12	14	**6**	7	8
≤ 44	**13**	15	18	**9**	11	13	**5**	6	7
ponad 44	**11**	14	16	**9**	10	12	**5**	5	6
Typ nawierzchni:	**szyny S49(49E1), podkłady betonowe**								
Stan podsypki:	przeciętny			zły			bardzo zły		
Nierówności poziome [mm]	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}	**Δt_{max}**	Δt_{60}	Δt_{30}
≤ 6	**33**	39	46	**25**	27	33	**15**	17	18
≤ 9	**30**	36	42	**22**	25	30	**14**	16	18
≤ 17	**25**	31	36	**18**	20	25	**11**	13	14
≤ 20	**24**	29	34	**17**	19	23	**11**	13	14
≤ 24	**22**	27	31	**16**	18	21	**10**	11	12
≤ 35	**18**	22	26	**13**	14	17	**8**	9	10
≤ 44	**15**	18	22	**11**	13	15	**6**	7	8
ponad 44	**14**	17	19	**11**	12	15	**6**	7	7

Załącznik nr 6 – Spawanie rozjazdów i skrzyżowań torów

I.Wymagania ogólne

1. W celu zmniejszenia dynamicznych oddziaływań kół pojazdów i poprawy spokojności ich biegu, należy spawać styki szyn w rozjazdach i skrzyżowaniach torów:
   1) spawać można wszystkie rodzaje rozjazdów i skrzyżowań nowych torów typów UIC60 i S49 (w odmianie do spawania);
   2) rozjazd eksploatowany przeznaczony do spawania powinien być w dobrym stanie technicznym, gwarantującym co najmniej 3 letni okres użytkowania.
2. Spawanie krzyżownic manganowych monoblokowych z przyległymi szynami ze stali węglowej jest niedopuszczalne. Spawanie styków krzyżownic z dziobnicą ze staliwa manganowego lub utwardzoną powierzchniowo odbywa się podobnie jak krzyżownic składanych z szyn. Krzyżownic dwukrotnych i trzykrotnych w rozjazdach krzyżowych nie należy spawać.
3. Rozjazdy w odmianie do spawania mogą być spawane z torem bezstykowym.
4. W przypadku, gdy spawany rozjazd łączy się z torem bezstykowym z jednej strony, a torem klasycznym z drugiej:
   1) przy spawaniu styku przediglicowego rozjazdu z torem bezstykowym, gdy za krzyżownicą znajduję się tor klasyczny, należy szyny toru klasycznego zespawać na długości minimum 150 m;
   2) przy spawaniu styku za krzyżownicą rozjazdu z torem bezstykowym, nie należy spawać szyn toru klasycznego za stykiem przediglicowym;
   3) przy spawaniu w tor bezstykowy rozjazdu, do którego kierunku zwrotnego przylega tor klasyczny, należy zespawać szyny toru klasycznego na długości minimum 150 m.
5. Przed spawaniem dróg zwrotnicowych należy opracować plan spawania, przedstawiający toki szyn, położenie styków, izolacji itp., wykonany najlepiej w skali 1:200. W planie tym należy uwidocznić i oznaczyć rodzaje styków według rysunku 1. Dla rozjazdów leżących pojedynczo plany spawania nie są potrzebne; wystarczy korzystać z planu rozjazdu odmiany spawanej, stanowiącego część składową projektu.



Rysunek 1 Oznaczenia styków na planie spawania

Oznaczenia:

a – styki zgrzewane oporowo (wykonywane w miejscu wbudowania rozjazdu),

b – styki spawane termitowo,

c – styki niespawane, łączone łubkami (liczba oznacza wartość luzu w mm),

d – styki łączone łubkami, tzw. zamknięte (z luzem O mm),

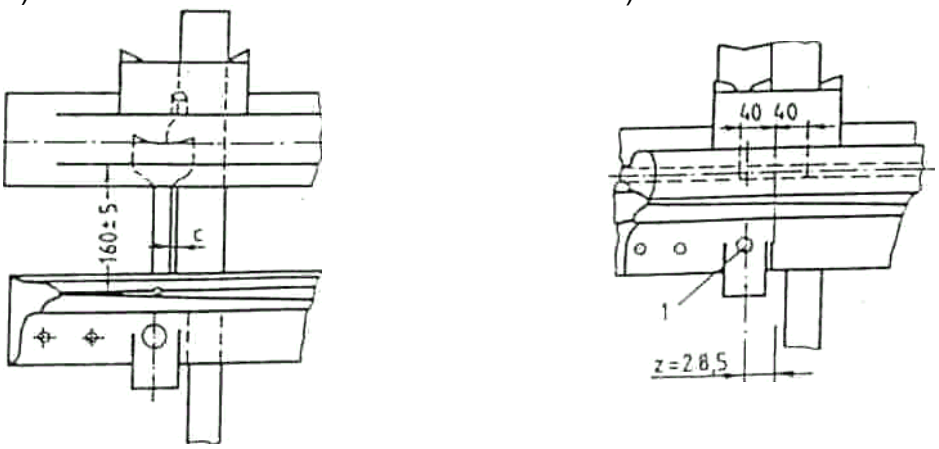
e – styki izolowane,

f – izolacje suwaka lub ściągu iglicowego.

II.Przygotowanie rozjazdu do spawania

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

a) b)



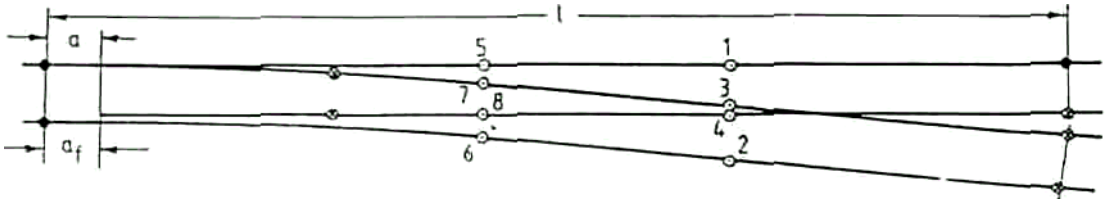
Rysunek 2 Rozmieszczenie punktów kontrolnych przy spawaniu rozjazdu

Tabela 1 Zmiana wymiaru c

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

III.Spawanie rozjazdu

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



Rysunek 3 Kolejność spawania rozjazdu

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

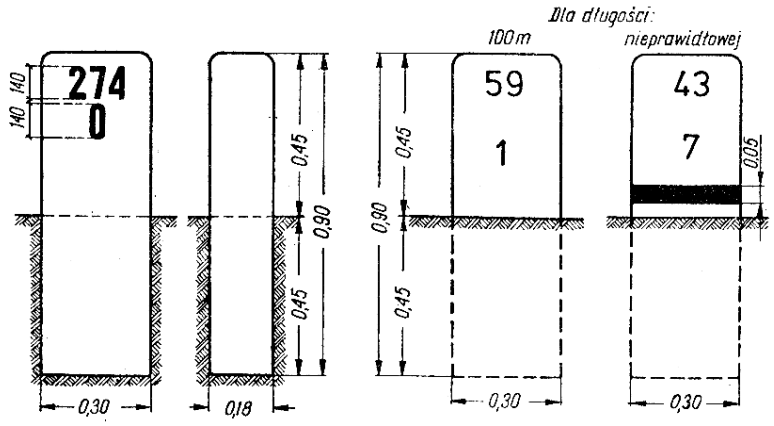
3. Podczas spawania należy przestrzegać postanowień Id-5.
4. Po zakończeniu spawania należy sprawdzić prawidłowości działania zwrotnic i zamknięć nastawczych.

Załącznik nr 7 – Znaki drogowe

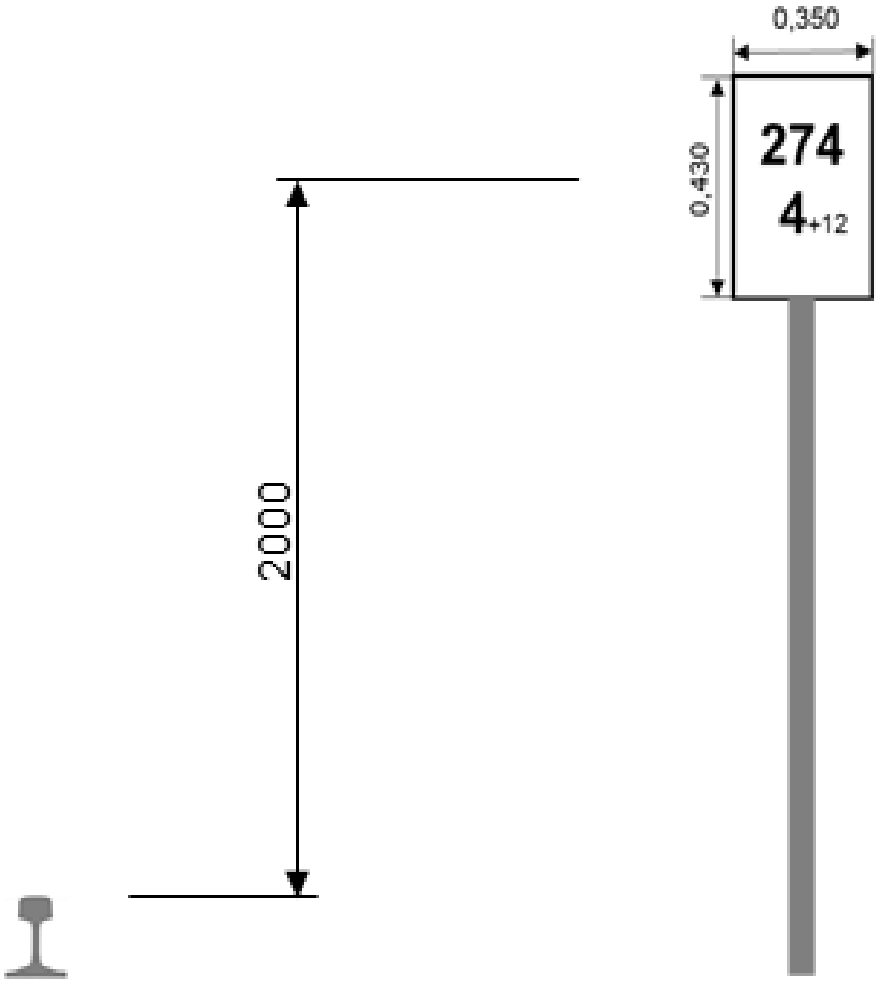
1. Znaki kilometrowe i hektometrowe.
   1) znaki kilometrowe i hektometrowe na liniach niezelektryfikowanych przedstawiają rysunek 1 i 2. Ustawia się je na ławie torowiska w odległości minimum 2,50 m od osi toru lub – w przekopie – na skarpie przekopu, z uwzględnieniem następujących zasad:
      a) znaki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

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

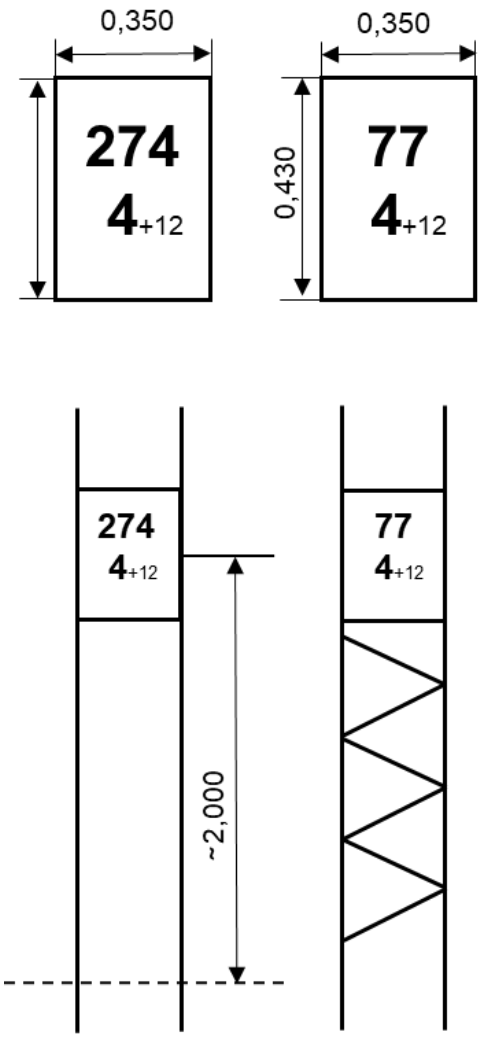
3) w obrębie torów stacyjnych, w przypadku braku możliwości umieszczenia tablicy na słupie trakcyjnym można ją umieścić na innych konstrukcjach (słupy teletechniczne, wiaty, bramki itp.);
4) na obiektach inżynieryjnych o długościach mniejszych od 50 m można nie umieszczać dodatkowych tablic z oznaczeniami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



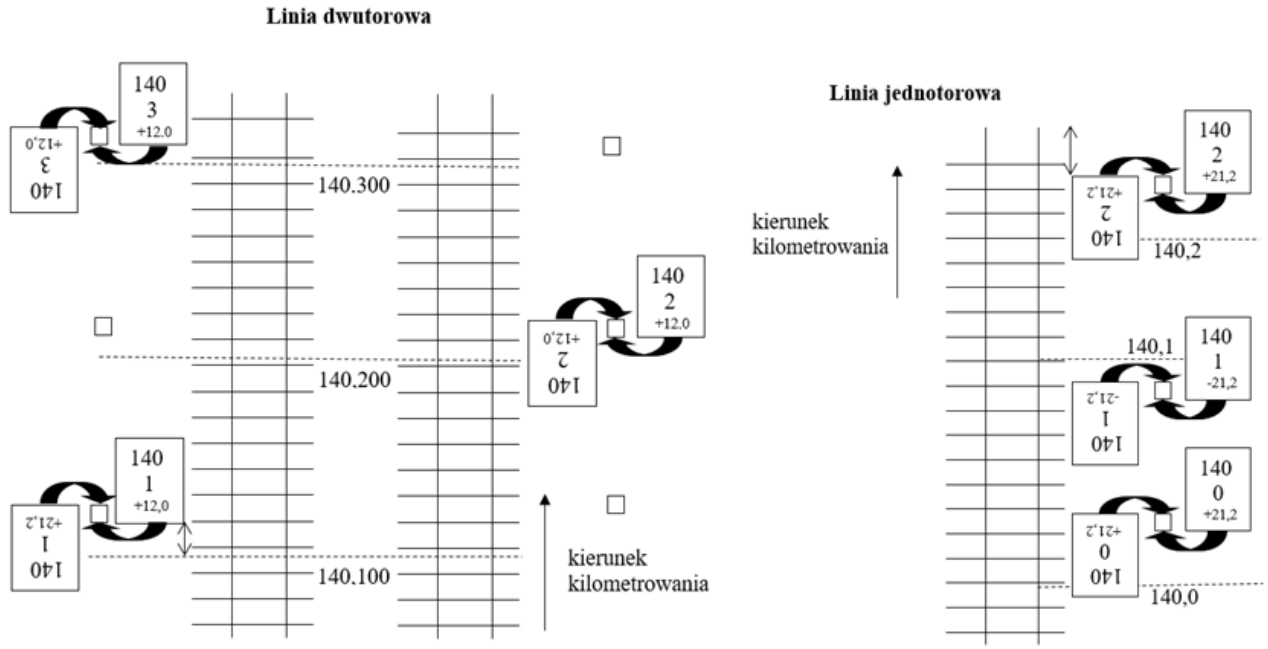
Rysunek 1 Znaki kilometrowe i hektometrowe niskie na liniach niezelektryfikowanych



Rysunek 2 Znaki kilometrowe i hektometrowe wysokie na liniach niezelektryfikowanych

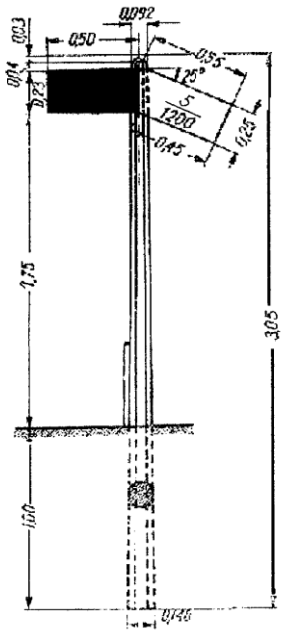


Rysunek 3 Znaki kilometrowe i hektometrowe na liniach zelektryfikowanych

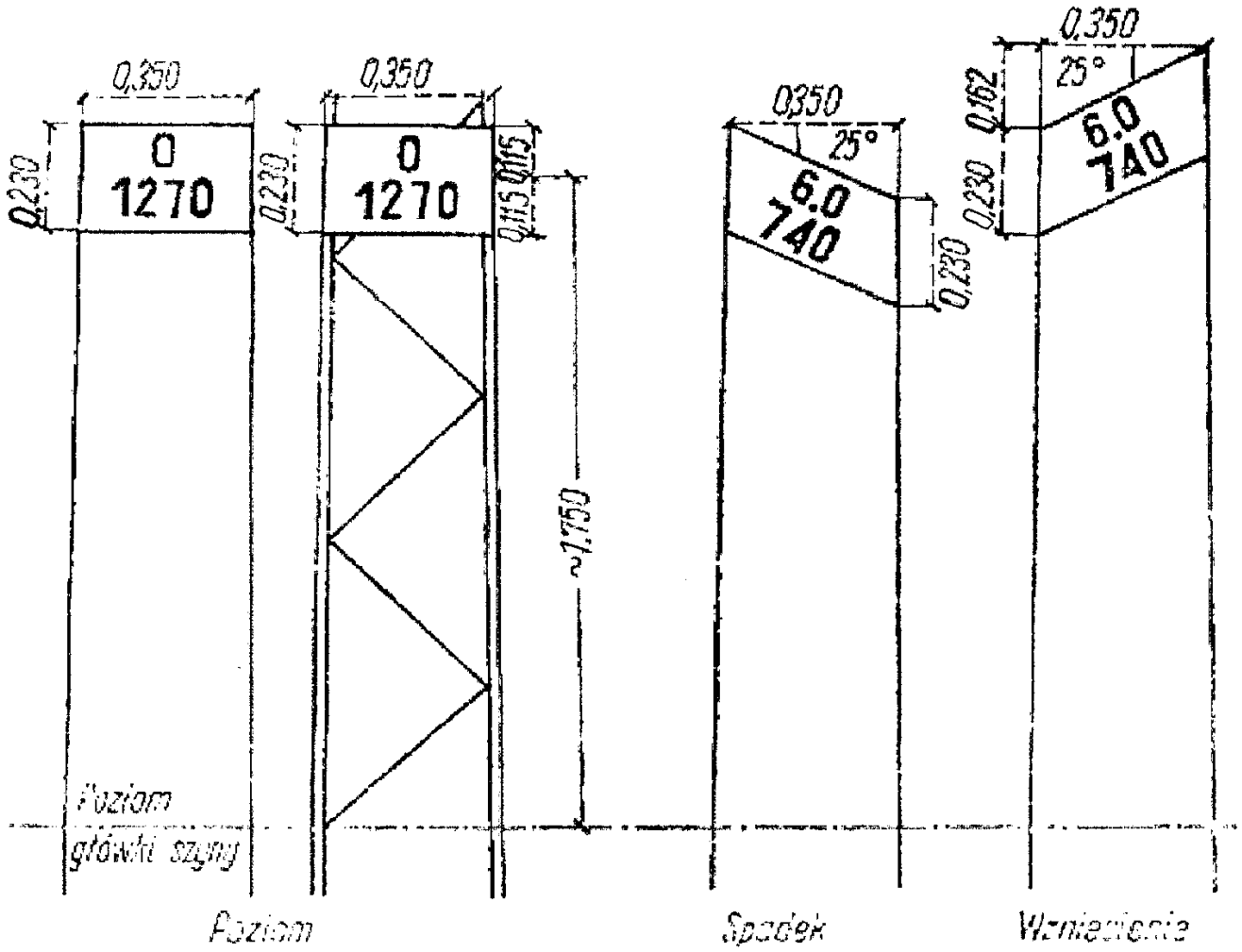


Rysunek 4 Sposób oznaczania domiaru do położenia hektometru na tablicy na liniach zelektryfikowanych. Uwaga: domiar może być też napisany z boku na konstrukcji słupa

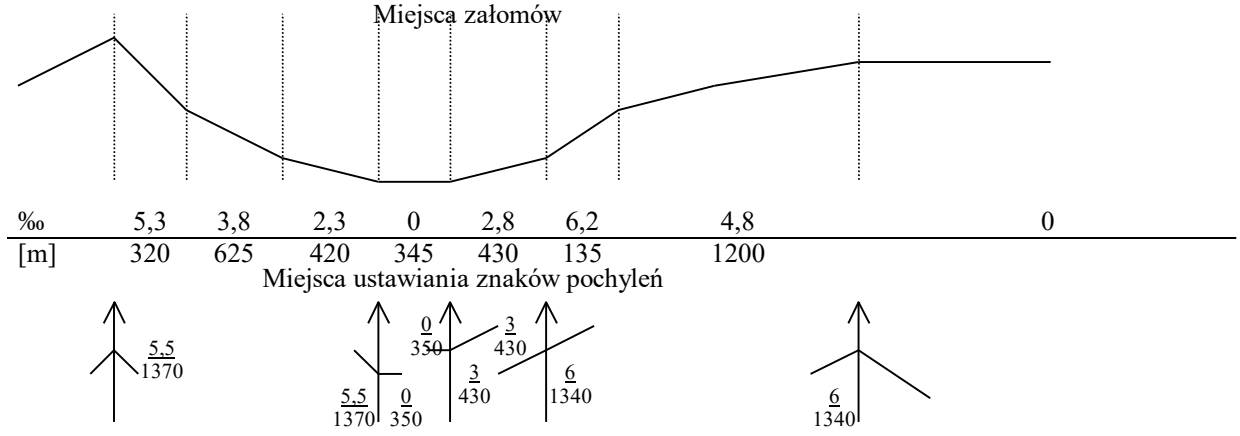
2. Znaki pochylenia.



Rysunek 5 Znak pochylenia na liniach niezelektryfikowanych



Rysunek 6 Znak pochylenia na liniach zelektryfikowanych



Rysunek 7 Zasada umieszczania znaków załomu profilu

Załącznik nr 8 – Kryteria oceny stanu nawierzchni

1. KRYTERIA OCENY STANU SZYN

Kryteria oceny stanu szyn zawarto w Module D5.

2. KRYTERIA OCENY STANU PODKŁADÓW/PODROZJAZDNIC

Tabela 1 Kryteria oceny stanu technicznego podkładów/podrozjazdnic

Stan podkładów	Kryteria kwalifikacji	Stopień degradacji
Podkłady/Podrozjazdnice drewniane		
Zużycie małe	Wcięcia podkładek na głębokość do 6 mm. Pęknięcia podłużne rozwarte nie większe niż 10 mm. Zukosowanie (skoszenie) nie większe niż 50 mm.	0 – 0,2
Zużycie przeciętne	Wcięcia podkładek 6 – 12 mm. Pęknięcia podłużne rozwarte nie więcej niż 15 mm. Wgniecenia i zarysowania powierzchni do 20 mm. Zukosowanie do 130 mm (przy braku pęknięć i wcięć do 160 mm).	0,2 – 0,6
Zużycie duże	Wcięcia podkładek na pełną głębokość i więcej. Pęknięcia podłużne rozwarte ponad 15 mm. Uszkodzenia powierzchni ponad 20 mm. Ślady murszu. Zukosowanie jak wyżej.	0,6 - 0,9
Zużycie bardzo duże	Wkręty dają się wyjąć palcami. Pęknięcia rozwarte na 30 mm i więcej. Widoczne pęknięcia poprzeczne (złamania). Spróchniałe podkłady.	0,9 - 1,0
Podkłady/Podrozjazdnice betonowe		
Zużycie małe	Brak złamań. Pojedyncze włoskowate pęknięcia w części środkowej.	0 – 0,2
Zużycie przeciętne	Brak złamań. Włoskowate pęknięcia betonu w części podszynowej i środkowej. Pęknięcia w części środkowej bez wykruszenia betonu nie przekraczające 50% powierzchni przekroju (należy je oceniać na 0,6 stopnia degradacji).	0,2 – 0,6
Zużycie duże	Pęknięcia w części podszynowej lub środkowej bez wykruszenia lub z wykruszeniem betonu przekraczające 50% powierzchni przekroju. . Pęknięcia w części podszynowej należy oceniać na 0,9 stopnia degradacji	0,6 – 0,9
Zużycie bardzo duże	Złamania	0,9 - 1,0

Tabela 2 Prognozowana trwałość podpór szynowych

Materiał podpory szynowej	Wiek (od wbudowania)
Drewno miękkie	20
Drewno twarde	30
Beton	45

Tabela 3 Wady w podkładach betonowych i podrozjazdnicach kwalifikujące je do usunięcia z toru

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

3. KRYTERIA ZAKWALIFIKOWANIA ZŁĄCZEK DO USUNIĘCIA Z TORU

1) łubki:
   - pęknięte,
   - pogięte,
   - zużyciu wysokości większym niż 5,0 mm,
   - z otworem odkształconym lub o średnicy większej niż 3,0 mm od średnicy nominalnej,
2) śruby łubkowe:
   - zgięte lub skrzywione,
   - nie dające się dokręcić lub odkręcić,
   - z wytartym lub uszkodzonym gwintem na trzpieniu lub w nakrętce,
   - o zmniejszonej ponad 3 mm średnicy trzpienia w części nienagwintowanej,
   - z pękniętą nakrętką,
3) podkładki:
   - złamane lub pęknięte,
   - z oderwanym lub naderwanym żebrem,
   - z żebrem wyrobionym ponad 3 mm,

- z otworem zniekształconym ponad 3,0 mm,
- z powierzchnią przylegania łapki wytartą ponad 2,5 mm,
- z powierzchnią górną wytartą ponad 2,0 mm,
- ze zmniejszoną grubością o ponad 25 %,

4) śruby stopowe:
   - skrzywione lub zgięte,
   - nie dające się dokręcić lub odkręcić,
   - z wytartym lub uszkodzonym gwintem na trzpieniu lub w nakrętce,
5) łapki:
   - pogięte i połamane,
   - z powierzchniami przylegania wytartymi ponad 3,0 mm,
   - z otworem odkształconym ponad 2,0 mm,
6) wkręty:
   - złamane, skrzywione lub zgięte,
   - z trzpieniem skorodowanym ponad 2,0 mm,
   - z gwintem skorodowanym ponad l ,5 mm,
   - z odkształconą główką,
7) pierścienie sprężyste:
   - pęknięte.
   - nie sprężynujące,
8) łapki sprężyste:
   - pęknięte,
   - niesprężynujące.
9) pomiary elementów złącz wskazanych w kryteriach mogą być wykonane na w losowo wybranych lokalizacjach, gdzie podstawą ich przeprowadzenia są widoczne symptomy wadliwości (np. elementy niewłaściwie współpracujące, rdzawe wypływy).

4. KRYTERIA OCENY STANU PODSYPKI

Tabela 4 Kryteria oceny stanu podsypki

Stan podsypki	Kryteria kwalifikacji	Stopień degradacji
Dobry	Brak wychlapek. Rzadko widoczne chwasty. Pełne obsypanie czół podkładów. Niezauważalne obsuwanie się podsypki od czół podkładów. Okienka zapełnione. Podsypka zagęszczona i ustabilizowana. Brak objawów pustych miejsc pod podkładami.	0 – 0,2
Przeciętny	Pojedyncze wychlapki – nie więcej niż na 2 sąsiednich podkładach w ilości nie większej niż do 15% podkładów. Silne zachwaszczenie. Pojedyncze podkłady z odsłoniętymi czołami do 2/3 do wysokości.	0,2 – 0,6
Zły	Wychlapki obejmujące 3 do 5 podkładów –razem w ilości do 30% podkładów. Duże zachwaszczenie. Braki podsypki w okienkach do wysokości 2/3 podkładów.	0,6 – 0,9
Bardzo zły	Wychlapki obejmujące więcej niż 5 podkładów – razem w ilości większej niż 30% podkładów. Puste okienka. Odsłonięte całkowicie czoła podkładów na długości większej niż 4 m.	0,9 – 1,0

5. WYZNACZANIE STOPNIA DEGRADACJI NAWIERZCHNI

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

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

gdzie: G – stopień degradacji nawierzchni,

G_s – stopień degradacji szyn,

Gp – stopień degradacji podkładów,

Gt – stopień degradacji podsypki.

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

a) z uwagi na zużycie szyn:

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

gdzie: G_s – stopień degradacji szyn,

z_b – zużycie boczne szyny [mm],

dz_b – dopuszczalne zużycie boczne szyny [mm],

z_p – zużycie pionowe szyny [mm],

dz_p – dopuszczalne zużycie pionowe [mm].

b) z uwagi na okres eksploatacji:

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

gdzie: G_s – stopień degradacji szyn,

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

Q – całkowite obciążenie przeniesione przez szynę [Tg],

Q_{gr} – graniczne obciążenie szyny [Tg].

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

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

3) Stopień degradacji podkładów określa się w trakcie bezpośredniej oceny w torze, gdzie wartość Gp podawana jest bezpośrednio z tabeli 1 z uwzględnieniem fragmentacji wg rzeczywistego stanu dla danej lokalizacji.

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

5) Stopień degradacji nawierzchni powinien być brany pod uwagę przy ustalaniu terminu i rodzaju remontu. Należy szczególnie wnikliwie przeanalizować sposoby naprawy z uwzględnieniem posiadanego potencjału naprawczego oraz możliwości uzyskania zamknięć torowych. W analizie zasadności wykonania robót należy brać pod uwagę korzyści związane z naprawami pojedynczych komponentów jak również całej nawierzchni. Zasadniczo przyjmuje się, następujące stopniowanie rodzajów napraw dla degradacji:

   a) $G \leq 0,2$ – predykcyjne planowanie napraw pojedynczych komponentów w ramach robót bieżącej konserwacji w określonych horyzontach czasowych,

   b) $0,2 < G \leq 0,6$ – planowanie napraw bieżącej konserwacji lub remontu naprawy bieżącej,

   c) $0,6 < G \leq 0,9$ – planowanie napraw bieżącej konserwacji lub remontu naprawy głównej.

Załącznik nr 9 – Zasady odbiorów robót

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

c) oczyszczenia i wyprofilowania rowów odwadniających,
d) zabudowy nawierzchni i odwodnienia przejazdów.

6. Podczas odbioru ostatecznego robót, komisja zobowiązana jest do wykonania pomiarów sprawdzających na losowo wybranym odcinku stanowiącym 5 % długości odcinka podlegającego odbiorowi. Wyniki pomiarów sprawdzających należy włączyć do dokumentacji odbioru. Natomiast na całej długości odbieranego odcinka, komisja w trakcie oględzin toru sprawdza prawidłowość wykonania robót.
7. Komisja odbioru ostatecznego sporządza dla każdego toru na szlaku lub stacji protokół, którego załącznikami są dokumenty wymienione w ust. 5.
8. Dopuszczalne odchyłki podstawowych parametrów toru po naprawach dla poszczególnych rodzajów odbiorów, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 1.
9. Dopuszcza się przekroczenie wartości podanych w tabelach 1 i 2 w ilości nie większej niż 5% liczby pomiarów na każdym kilometrze odbieranego toru, pod warunkiem, że nie przekraczają one odchyłek dopuszczalnych dla prędkości o 20 km/h mniejszych niż przewidziane dla danych torów.
10. Przy odbiorze zgodnie z warunkami odbioru rozjazdów, sprawdza się parametry uwzględnione w kartach odbioru rozjazdów, w tym między innymi:
    1) szerokości toru i żłobków w wyznaczonych miejscach;
    2) krzywiznę toru zwrotnego;
    3) skok i przyleganie iglic do opornic i opórek;
    4) przyleganie iglic do podkładek ślizgowych;
    5) prawidłowość przylegania elementów stalowych rozjazdu do podrozjazdnic;
    6) położenie rozjazdu w płaszczyźnie pionowej i poziomej w stosunku do znaków regulacji z pomiarem odcinków przyległych z obu stron rozjazdu;
    7) wzajemne położenie toków szynowych;
    8) prawidłowość wykonania robót spawalniczych oraz protokół ich odbioru;
    9) prawidłowość odwodnienia rozjazdu;
    10) prawidłowość oprofilowania podsypki;
    11) prawidłowość wyprofilowania i utwardzenia ław torowiska;
    12) w rozjazdach z ruchomymi dziobami krzyżownic – skok i przyleganie do szyn skrzydłowych;
    13) przyleganie dzioba do podkładek ślizgowych i opórek.
11. Dopuszczalne odchyłki zawierają arkusze badania technicznego rozjazdów, lub w przypadku odbioru zabudowanych nowych rozjazdów ich karty odbioru technicznego.

Tabela 1 Wartości dopuszczalne odchyłek podstawowych parametrów toru po naprawach dla poszczególnych rodzajów odbiorów

PARAMETRY ODBIOROWE - JAKOŚĆ GEOMETRYCZNA — **ZAŁĄCZNIK NR 9**

POZYCJA	ZBIÓR	PARAMETR	Klasy odbiorowe odbiór ostateczny po robotach z wymianą toru				Klasy odbiorowe odbiór ostateczny po robotach bez wymiany toru				Klasy odbiorowe odbiór eksploatacyjny tylko dla przywrócenia ruchu						
			Ac1	Ac2	Ac3	Ac4	Ac5	Ac6	Ac7	Ac8	Ac9	Ac10	Ac11	Ac12	Ac13	Ac14	Ac15
			V ≤ 80	80 <V≤ 120	120 <V≤ 160	160 <V≤ 250	V≤ 80	80 <V≤ 120	120 <V≤ 160	160 <V≤ 250	V≤ 40	40 <V ≤ 60	60 <V≤ 80	80 <V≤ 120	120 <V≤ 160	160 <V≤ 200	200 <V≤ 250
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	SZEROKOŚĆ TORU	**POSZERZENIE** poza rozjazdami w [mm]	4	4	4	3	7	5	5	4	Zgodnie z Id-1 Moduł D4 próg U2						
2		**POSZERZENIE - średnia** na 100m do szczytowej	xxx	3	2	2	xxx	3	2	2							
3		**ZWĘŻENIE** poza rozjazdami w [mm]	-3	-3	-2	-2	-3	-3	-2	-2							
4		**ZWĘŻENIE - średnia** na 100m do szczytowej	xxx	-1	0	0	xxx	-1	0	0							
5		**GRADIENT** [mm] różnica między pomierzonymi na dł. 1 m	2	2	2	2	2	2	2	2							
6	**PRZECHYŁKA [mm]** (odchylenie od wartości projektowej)		± 3	± 3	± 3	± 2	± 3	± 3	± 3	± 2							
7	NIERÓWNOŚCI PIONOWE	**D1** [mm] każdy tok (zero do szczytowej)	± 4	± 3	± 3	± 2	± 4	± 3	± 3	± 2							
8		**D1 odchylenie standardowe** [mm] każdy tok na 200m	*1,1*	*0,9*	*0,7*	*0,5*	*1,3*	*1,3*	*1*	*0,8*							
9		**D2** [mm] (IMU) każdy tok (zero-do-szczytowej)	xxx	xxx	xxx	± 2	xxx	xxx	xxx	± 3							
10	NIERÓWNOŚCI POZIOME	**D1** [mm] wybrany tok (zero-do-szczytowej)	± 4	± 2	± 2	± 2	± 4	± 2	± 2	± 2							
11		**D1 odchylenie standardowe** [mm] wybrany tok na 200 m	*1,1*	*0,9*	*0,7*	*0,5*	*1,3*	*1,1*	*0,9*	*0,7*							
12		**D2** [mm] (IMU) wybrany tok (zero-do-szczytowej)	xxx	xxx	xxx	± 2	xxx	xxx	xxx	± 3							
13	**WICHROWATOŚĆ NA BAZIE 3 M (mm/m)** (odchylenie od wartości projektowej)		± 3	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3							
14	POŁOŻENIE TORU/	**W PROFILU** [mm] (różnica do niwelety projektowej)	± 15	± 10	± 10	± 10	± 15	± 10	± 10	± 10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	± 10	± 10
15		**W PLANIE** [mm] (różnica do osi projektowej)	± 15	± 10	± 10*	± 10	± 15	± 10	± 10	± 10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	+25 -10	± 10	± 10
16		**WZDŁUŻNE ROZJAZDU** [mm] (różnica do projektowego położenia)	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10

Uwaga: oznaczenie znaków - znak "**-**" oznacza: - w profilu wartość powyżej niwelety projektowanej
- w planie odchylenie w lewą stronę w stosunku do kierunku kilometracji;
- znak "+" oznacza: - w profilu wartość poniżej niwelety projektowanej
- w planie odchylenie w prawą stronę w stosunku do kierunku kilometracji;

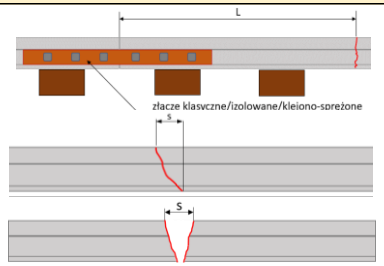
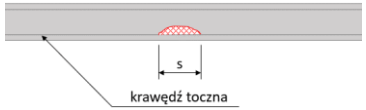
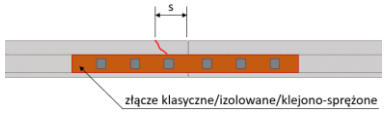
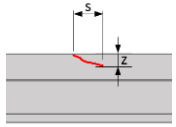
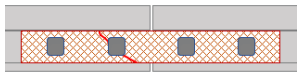
Załącznik nr 10 – Zabezpieczenie pękniętej lub uszkodzonej szyny

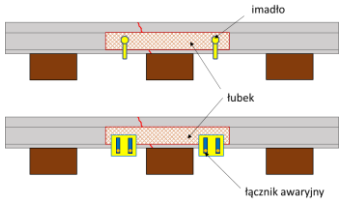
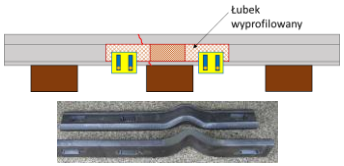
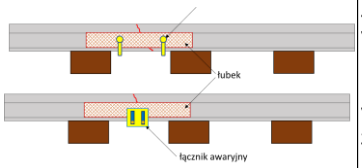
1. Sposoby zabezpieczania pękniętych lub uszkodzonych szyn w torze klasycznym i bezstykowym, zależnie od rodzaju zaistniałego uszkodzenia, przedstawiono w tabeli 2.
2. Przed wykonaniem w torze bezstykowym naprawy natychmiastowej lub prowizorycznej pękniętej lub uszkodzonej szyny, wymagane jest zarejestrowanie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

Tabela 1 Wymagane wartości luzu

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

Tabela 2

Sposoby zabezpieczenia uszkodzeń szyn - złamania/pęknięcia/wyszczerbienia						
Typ	**Rodzaj**	**Miejsce wady**	**Charakterystyka wady/Sposób zabezpieczenia**		**Warunki prowadzenia ruchu pociągów**	**Uwagi**
Brak zabezpieczenia						
A1	Pęknięcie/Złamanie	Szyna - strefa poza końcami		Brak konieczności zabezpieczenia, jeżeli: luz, długość ubytku lub długość pęknięcia "s" ≤ 10 cm, a na długości "L" pomiędzy pęknięciem, a najbliższym złączem szynowym niespawanym występują co najmniej dwie podpory szynowe. **Uwaga/wskazanie:** Luźny kawałek szyny należy usunąć.	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** tunele/mosty/wiadukty: V_{max} ≤ 10 km/h[1)] przy jednoczesnej obserwacji podczas przejazdu pociągu [2), 3)] **2)** w pozostałych lokalizacjch: V_{max} ≤ 20 km/h[1)] przy jednoczesnej obserwacji podczas przejazdu pociągu [2, 3)]	**1)** Pęknięcie niezabezpieczone jest nieprzejezdne jeżeli podczas przejazdu nie ma możliwość obserwacji uszkodzenia. **2)** Po każdym przejeździe należy sprawdzić, czy stan pękniętej szyny nie uległ zmianie (rozwój pęknięcia, pęknięcia wtórne, etc.) **3)** Pęknięcie/złamanie należy usunąć lub zabezpieczyć, lecz nie dłużej niż w ciągu 24 godzin. **4)** Jeżeli nie jest możliwe usunięcie/zabezpieczenie pękniecia/złamania to conajmniej raz dziennie toromistrz lub inny pracownik posiadający odpowiednie kwalifikacje sprawadza, czy stan pękniętej szyny nie uległ zmianie (rozwój pęknięcia, pęknięcia wtórne, etc.) **5)** Przy pojedynczym pęknięciu poprzecznym łubka dopuszcza się przejazd bez konieczności obserwacji.
A2				Brak konieczności zabezpieczenia, jeżeli ubytek występuje: **a)** na krawędzi zewnętrznej (FCR) **b)** na krawędzi tocznej (GCR) o długości "s" ≤ 10 cm **Uwaga:** - w łukach o małych promieniach występuje zwiększone ryzyko wykolejenia		
A3		Szyna - koniec szyny		Brak konieczności zabezpieczenia, jeżeli długość ubytku "s" ≤ 10 cm. **Uwaga/wskazanie:** Luźny kawałek szyny należy usunąć		
A4		S&C: rozjazdy/skrzyżownia/ przyrządy wyrównawcze		Brak konieczności zabezpieczenia, jeżeli długość pęknięcia "s" ≤ 10 cm oraz toromistrz lub inny pracownik posiadający odpowiednie kwalifikacji stwierdzi że zachowana została przejezdność oraz do czasu kolejnego sprawdzenia nie zachodzi ryzyko nagłej propagacji.	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** tunele/mosty/wiadukty: V_{max} ≤ 10 km/h[1, 2)] **2)** w pozostałych lokalizacjch w zależności od głębokości propagacji "z": **a)** V_{max} ≤ 20 km/h[3, 4)] jeżeli: 35 ≤ z < 50 mm **b)** V_{max} ≤ 40 km/h[3, 4)] jeżeli: 25 ≤ z < 35 mm **c)** V_{max} ≤ 80 km/h[3, 4)] jeżeli: 10 ≤ z < 25 mm **d)** V_{max} ≤ 100 km/h[3, 4)] jeżeli: z < 10 mm	
A5		Łubek		Brak konieczności zabezpieczenia	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością mniejszą niż 20 km/h [1)] przy jednoczesnej obserwacji podcza przejazdu pociągu [2, 3, 5)]	

Sposoby zabezpieczenia uszkodzeń szyn - złamania/pęknięcia/wyszczerbienia						
Typ	**Rodzaj**	**Miejsce wady**	**Charakterystyka wady/Sposób zabezpieczenia**		**Warunki prowadzenia ruchu pociągów**	**Uwagi**
Zabezpieczenia tymczasowe						
B1	Uszkodzenie/Pęknięcie/Złamanie	Szyna - strefa poza końcami nad lub przy podporze szynowej		Zabezpieczenie: **wariant 1**: łubki (2 szt.) i imadła awaryjne typu C (2 szt.) lub **wariant 2**: łubki (2 szt.) i imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem (2 szt.). **Uwaga:** stosowane imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem muszą posiadać dopuszczenie SMS-PW-17	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** tunele/mosty/wiadukty - w zależności od zastosowanego wariantu zabezpieczenia: **a)** wariant 1: $V_{max} \leq 40$ km/h [1)] **b)** wariant 2: $V_{max} \leq 60$ km/h [2)] **2)** w pozostałych lokalizacjach - w zależności od zastosowanego wariantu zabezpieczenia: **a)** wariant 1: $V_{max} \leq 80$ km/h [1)] **b)** wariant 2: $V_{max} \leq 120$ km/h [2)]	**1)** należy codziennie sprawdzać stan zabezpieczenia i w razie potrzeby korygować ustawienie łubków oraz dokręcać poluzowane śruby **2)** należy po jednym dniu sprawdzić stan zabezpieczenia i w razie potrzeby korygować ustawienie łubków oraz dokręcać poluzowane śruby i później czynności sprawdzające przeprowadzać przynajmniej raz na dwa tygodnie.
B2				Zabezpieczenie: łubki profilowane (2 szt.) i imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem (2 szt.). **Uwaga:** stosowane imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem muszą posiadać dopuszczenie SMS-PW-17	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** tunele/mosty/wiadukty: $V_{max} \leq 80$ km/h [1)] **2)** pozostałych lokalizacjach: $V_{max} \leq 160$ km/h [1)]	**1)** należy po jednym dniu sprawdzić stan zabezpieczenia i w razie potrzeby korygować ustawienie łubków oraz dokręcać poluzowane śruby i później czynności sprawdzające przeprowadzać przynajmniej raz na dwa tygodnie.
B3		Szyna - strefa poza końcami w okienku pomiędzy podporami szynowymi		Zabezpieczenie: **wariant 1**: łubki (2 szt.) i imadła awaryjne typu C (2 szt.) lub **wariant 2**: łubki (2 szt.) i imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem (2 szt.). **Uwaga 1:** stosowane imadła z zabezpieczeniem przed poluzowaniem muszą posiadać dopuszczenie SMS-PW-17 **Uwaga 2**: łącznik awaryjny należy umieścić w osi łubka	Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** tunele/mosty/wiadukty - w zależności od zastosowanego wariantu zabezpieczenia: **a)** wariant 1: $V_{max} \leq 40$ km/h [1)] **b)** wariant 2: $V_{max} \leq 60$ km/h [2)] **2)** w pozostałych lokalizacjach - w zależności od zastosowanego wariantu zabezpieczenia: **a)** wariant 1: $V_{max} \leq 80$ km/h [1)] **b)** wariant 2: $V_{max} \leq 100$ km/h [2)]	**1)** należy codziennie sprawdzać stan zabezpieczenia i w razie potrzeby korygować ustawienie łubków oraz dokręcać poluzowane śruby **2)** należy po jednym dniu sprawdzić stan zabezpieczenia i w razie potrzeby korygować ustawienie łubków oraz dokręcać poluzowane śruby i później czynności sprawdzające przeprowadzać przynajmniej raz na dwa tygodnie.
B4		Krzyżownice ruchome	brak rysunku	Komplet płyt żebrowych (wraz z kompletem przekładek podpodkładkowych) do tymczasowego montażu szyny zamiast krzyżownicy	**Możliwa jazda tylko na wprost!** Dopuszcza się przejazd pociągu z prędkością: **1)** V ≤ 120 km/h - połączenia klasyczne (stykowe) **2)** V ≤ 160 km/h - połączenia spawane.	
B5	Wykruszenie o długości do 10 cm	Krzyżownice zwyczajne (stałe)	brak rysunku	Brak konieczności zabezpieczenia, jeżeli toromistrz lub inny pracownik posiadający odpowiednie kwalifikacji stwierdzi że zachowana została przejezdność	Dopuszcza się przejazd pociągu z $V_{max} \leq 20$ km/h przy jednoczesnej obserwacji podcza przejazdu pociągu[1)]	**1)** Pęknięcie niezabezpieczone jest nieprzejezdne jeżeli podczas przejazdu nie ma możliwość obserwacji uszkodzenia.
B6		Krzyżownice podwójne			Dopuszcza się przejazd pociągu z $V_{max} \leq 5$ km/h przy jednoczesnej obserwacji podcza przejazdu pociągu[1)]	

Sposoby zabezpieczenia uszkodzeń szyn - złamania/pęknięcia/wyszczerbienia					
Typ	**Rodzaj**	**Miejsce wady**	**Charakterystyka wady/Sposób zabezpieczenia**	**Warunki prowadzenia ruchu pociągów**	**Uwagi**
Wstawki tymczasowe					
C1	Tor bezstykowy Tor stykowy (klasyczny)	Szyna	Wstawka o długości: 3 m ≤ L < 6 m	Dopuszcza się przejazd pociągu z V_{max} ≤ 50 km/h [1, 2)]	1) przy zastosowaniu imadeł typu C należy codziennie sprawdzać i dokręcać poluzowane śruby 2) przy zastosowaniu imadeł typu 68.05 należy po jednym dniu prowadzenia ruchu dokręcić poluzowane śruby i później przynajmniej raz na dwa tygodnie.
C2			Wstawka o długości: 6 m ≤ L < 12 m	Dopuszcza się przejazd pociągu z V_{max} ≤ 80 km/h [1, 2)]	
C3			Wstawka o długości: L ≥ 12 m	Dopuszcza się przejazd pociągu z V_{max} ≤ 120 km/h [1, 2)]	
C4			Wstawka o długości: 3 m ≤ L < 6 m	Dopuszcza się przejazd pociągu z V_{max} ≤ 80 km/h [1)]	1) należy po jednym tygodniu prowadzenia ruchu dokręcić śruby łubkowe
C5			Wstawka o długości: L ≥ 6 m	Dopuszcza się przejazd pociągu z V_{max} ≤ 120 km/h [1)]	

Załącznik nr 11 – Zasady prowadzenia diagnostyki toru stykowego (klasycznego)

1. Załącznik zawiera wytyczne oceny stanu technicznego (diagnostyki) toru stykowego (klasycznego) w tym złączy szynowych klasycznych, izolowanych klasycznych i klejono-sprężonych.
2. Zasady inspekcji.
   1) przeprowadzana ocena stanu technicznego toru stykowego (klasycznego) i złącz szynowych wykonywana jest w ramach wykonywanych inspekcji torów;
   2) ocena toru stykowego (klasycznego) i złącz szynowych jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceny technicznej torów poprzez diagnostykę wizualną złączy szynowych oraz pomiary toru stykowego na okoliczność występowania wadliwości i wydania zaleceń dotyczących zakresu koniecznych napraw;
   3) odchyłki od stanów nominalnych luzów w złączach szynowych toru stykowego powinny być rozpatrywane jako powstanie szczeliny uderzeniowej powodującej wzmożoną degradację komponentów nawierzchni;
   4) w ocenie wizualnej złącz należy uwzględnić:
      a) wystąpienie pęknięć i wykruszeń w obrębie złącza,
      b) wystąpienie spływów mogących powodować pęknięcia i wykruszenia oraz zamykanie się styków,
      c) stan łubków ze względu na pęknięcia i odkształcenia,
      d) stan śrub i podkładek, szczególnie ze względu na występowanie komponentów luźnych, wygiętych, pękniętych lub złamanych,
      e) stan materiałów izolacyjnych w miejscach widocznych,
      f) występowanie ciał obcych w styku, takich jak kawałki metalu, druty czy opiłki metalowe,
      g) występowanie smarów naniesionych lub nadmiernej ilości smarów z urządzeń smarujących,
      h) występowanie wychlapków lub stojącej wody,
      i) występowanie oznak nieujawnionych pęknięć elementów złącza objawiających się poprzez niewłaściwe usytuowanie elementów, wytarcia, ślady rdzy, itp.;
3. Dopuszczalne odchyłki luzów i przesunięć w stykach.
   1) w ocenie diagnostycznej dokonywanej na potrzeby badań diagnostycznych i prac utrzymaniowych należy zachować graniczne wartości przesunięć styków i luzów;
   2) w torze stykowym wartości nominalne luzów zostały określone w [ST-T1-A8];
   3) w utrzymaniu toru stykowego (klasycznego) należy zachować:
      a) średnią wartość luzu w stykach obliczaną dla 10 kolejnych złączy ($\hat{x}_{dop}$),
      b) maksymalną wartość luz w pojedynczym złączu (x_{dop}),
      c) maksymalne wzajemne przemieszczenia styków szynowych (y_{dop});

4) średnia wartości luzu w stykach nie może przekraczać wartości ± 10 mm względem wartości nominalnej luzu oraz zawsze musi mieścić się w przedziale od 0 mm (luz zamknięty) do +20 mm;
5) maksymalna wartość luzu w pojedynczym złączu uzależniona jest od prędkości maksymalnej zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1 Maksymalna wartość luzu w pojedynczym złączu

x_{dop}	**Prędkość [km/h]**
20 mm	80 < V ≤ 120 km/h
25 mm	40 < V ≤ 80 km/h
30 mm	V ≤ 40 km/h

6) maksymalne wzajemne przemieszczenia styków szynowych jest uzależnione od prędkości maksymalnej zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2 Maksymalne wzajemne przemieszczenia styków między tokami

y_{dop}	**Prędkość [km/h]**
70 mm	80 < V ≤ 120 km/h
150 mm	40 < V ≤ 80 km/h
200 mm	V ≤ 40 km/h

7) Średnia wartość luzu w stykach $\widehat{x}_{\mathrm{dop}}$ nie może przekraczać wartości ± 10 mm względem wartości nominalnej luzu oraz zawsze musi mieścić się w przedziale od 0 mm (luz zamknięty) do + 20 mm.

4. Wytyczne oceny stanu technicznego.
   1) w ramach przeprowadzanej inspekcji należy określić zakresy dotyczące stwierdzonych:
      a) wadliwości,
      b) zaleceń diagnostycznych wraz z zalecanymi terminami realizacji,
      c) obostrzeń eksploatacyjnych;
   2) wadliwości zaleca się kwalifikować wg następujących zasad:
      a) U4 – wadliwości generujące potrzebę wprowadzenia obostrzeń eksploatacyjnych,
      b) U3 – wadliwości generujące ryzyko wprowadzenia obostrzeń eksploatacyjnych do czasu następnego badania technicznego,

c) U2 – pozostałe usterki ograniczające trwałość nawierzchni, ale nie generujące ryzyka wprowadzenia obostrzeń eksploatacyjnych do czasu następnego badania;

3) w ramach inspekcji należyta kontrola określa spełnienie warunków dopuszczalnych. Dopuszcza się prowadzenie eksploatacji bez wprowadzenia obostrzeń eksploatacyjnych, pomimo nie spełnienia warunków wskazanych w pkt 3 po spełnieniu warunków o których mowa w ust. 4;

4) osoba przeprowadzająca inspekcję wycenia ryzyko poprzez:

a) opis wielkości i rodzaju przekroczenia wartości,

b) analizę wpływu występowania wad łączonych,

c) wprowadzenie środków kontroli ryzyka;

5. Dokumentację należy prowadzić zgodnie ze wzorem – tabela 3.

Tabela 3 Wzór rejestracji pomiarów luzów w stykach i przemieszczeń styków między tokami

temperatura szyny	15	°C	**luz [mm]**		**średni luz dla 10 złączy [mm]**		**wzajemne przemieszczenie styków [mm]**		
luz nominalny	8	mm	$x_{dop} \leq$	25	$\dot{x}_{dop} \leq$	18		$y_{dop} \leq$	150
	nr złącza	odległość [m]	tok lewy	tok prawy	tok lewy	tok prawy	suma luzów - tok lewy	suma luzów - tok prawy	różnica położenia
	1	0	6	10			6	10	-4
	2	30	8	14			14	24	-10
	3	60	8	12			22	36	-14
	4	90	10	18			32	54	-22
	5	120	15	15			47	69	-22
	6	150	12	16			59	85	-26
	7	180	12	16			71	101	-30
	8	210	16	18			87	119	-32
	9	240	18	18			105	137	-32
	10	270	20	18	13	16	125	155	-30
	11	300	22	17	14	16	147	172	-25
	12	330	21	20	15	17	168	192	-24
	13	360	24	18	17	17	192	210	-18
	14	390	23	16	18	17	215	226	-11
	15	420	26	19	19	18	241	245	-4
	16	450	24	21	21	18	265	266	-1
	17	480	23	18	22	18	288	284	4
	18	510	21	16	22	18	309	300	9
	19	540	23	16	23	18	332	316	16
	20	570	24	17	23	18	356	333	23
	21	600	20	19	23	18	376	352	24
	22	630	20	20	23	18	396	372	24
	23	660	21	18	23	18	417	390	27
	24	690	18	18	22	18	435	408	27
	25	720	16	16	21	18	451	424	27
	26	750	16	16	20	17	467	440	27

6. Komentarz informacyjny – przykład oceny wypełnienia tabeli 3:

1) dane wyjściowe do inspekcji:

a) **prędkość eksploatacyjna** na torze - *V = 80 km/h, co oznacza przyjęcie:*

$x_{dop} \leq 25$ *mm;* $y_{dop} \leq 150$ *mm,* $\hat{x}_{dop} \leq min(nom \pm 10$ *mm; 20 mm),*

b) **długość szyn w torze stykowym** – *30 m*

c) **temperatura szyny** - *15°C – co oznacza zgodnie z lit. b i [ST-T1-A8] przyjęcie: luz nominalny powinien wynosić 8 mm;*

2) dane z inspekcji:

a) **wykonanie pomiarów luzów** – z wpisaniem danych do dokumentu (tabela 4),

b) **rejestracja danych** – wpisanie wyników pomiarów do wzoru wg tabeli 4,

c) **oznaczenie przekroczeń** - oznaczany kolorem czerwonym;

3) wykonanie analizy – dla przypadku podanego we wzorze:

a) maksymalny luz = *26 mm:*

– *pojedynczy przypadek nieznacznie przekraczający wartości dopuszczalne,*

b) średni luz = *23 mm:*

– *przekroczenie wartości dopuszczalnej,*

c) różnica wzajemnego położenia:

– *spełnia wartości dopuszczalne*

d) wnioski:

wskazane parametru, jeżeli stan nawierzchni nie wykazuje żadnych innych symptomów, nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa prowadzenia ruchu, ale powoduje zwiększone oddziaływanie dynamiczne od taboru, które doprowadzają do wzmożonej degradacji nawierzchni i mogą spowodować wystąpienie wad komponentów nawierzchni, prowadzących do stanu awaryjnego – tym samym zasadne jest odcinek od 15 do 26 złącza zakwalifikować do progu U3.

Uwaga:

Opis wadliwości z podaniem:

– zaleceń diagnostycznych wraz z zalecanymi terminami realizacji,

– obostrzeń eksploatacyjnych,

należy rejestrować w dokumentacji z inspekcji toru.

ZMIANY

Lp. zmiany	Nr uchwały Zarządu/decyzji członka Zarządu wprowadzającej zmianę	Jednostki redakcyjne, w obrębie których wprowadzono zmiany	Data wejścia w życie	Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., w którym zmiana została opublikowana (Nr/poz./rok)

Uwaga: Przy wnoszeniu zmian do tekstu przepisów, należy wskazywać numer porządkowy wnoszonej zmiany.