



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót nawierzchniowo-podtorzowych Id-114

Tekst jednolity uwzględniający:

- 1) Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 1238/2016 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 grudnia 2016 r.
- 2) Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 550/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 9 września 2019 r.

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

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

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Biuro Standaryzacji

Materiały opracowany przez Biuro Dróg Kolejowych

ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa

tel. (22) 473-20-40

www.plk-sa.pl, e-mail: ilk@plk-sa.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone

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

Spis treści

I. POSTANOWIENIA OGÓLNE	5
§ 1. Zakres stosowania warunków	5
§ 2. Przyjęte określenia.....	5
§ 3. Wymagania ogólne	7
II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCÓW ORAZ STOSOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ	9
III. PLANOWANIE ROBÓT	10
§ 4. Rodzaje harmonogramów robót	10
IV. REGULACJE POŁOŻENIA TORÓW ORAZ ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW	13
§ 5. Rodzaje regulacji i tryby pracy podbijarek automatycznych	13
§ 6. Wymagania ogólne	13
§ 7. Szczegółowe zasady wykonywania regulacji utrwalających	14
§ 8. Zasady stosowania stabilizatora dynamicznego.....	15
V. WBUDOWYWANIE PODSYPKI	15
§ 9. Technologie wbudowywania podsypki i kryteria ich stosowania	15
§ 10. Wymagania dla sub-warstw podsypki	16
§ 11. Regulacje położenia torów oraz RiS wykonywane w ramach wbudowywania podsypki	18
§ 12. Projekt wbudowania podsypki	19
VI. UKŁADANIE I WYMIANA TORÓW ORAZ ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW.	21
§ 13. Podział technologii wymian i układania torów oraz RiS	21
§ 14. Wymagania szczegółowe.....	21
VII. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE I SPOSÓB ICH PRZEMIESZCZANIA ORAZ SKŁADOWANIA⁽²⁾	25
§ 15. Zasady ogólne	25
§ 16. Zasady mocowania zawiesi do elementów stali jezdnej torów oraz RiS	26
§ 17. Kontrola poprawności prac przeładunkowych	27
VIII. USUWANIE LUB OCZYSZCZANIE PODSYPKI PRZY UŻYCIU MASZYN TOROWYCH.....	27
§ 18. Zakresy oczyszczania lub usuwania podsypki z nawierzchni kolejowej.....	27
IX. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH	29
§ 19. Wymagania dodatkowe dotyczące odbiorów eksploatacyjnych	29
§ 20. Wymagania dodatkowe dotyczące odbioru ostatecznego robót	30
§ 21. Wymagania ogólne	30
§ 22. Odwodnienia liniowe	31
§ 23. Wzmocnienia torowisk	33

§ 24. Kontrola i odbiór robót podtorzowych	34
XI. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE I KOŃCOWE	34
XII. DOKUMENTY ZWIĄZANE	35
Tabela zmian.....	36
ZAŁĄCZNIK NR1. WYTYCZNE PN.: TRANSPORT, ROZŁADUNEK, SKŁADOWANIE ORAZ PRZEMIESZCZANIA PO PLACU BUDOWY SZYN KOLEJOWYCH.....	37

I. POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1. Zakres stosowania warunków

1. Niniejsze Warunki powinny być stosowane: ⁽²⁾
 - 1) przez jednostki organizacyjne PKP PLK S.A. i Instytucje reprezentujące PKP PLK S.A. a także Wykonawców robót, Projektantów, Dostawców sprzętu oraz materiałów konstrukcyjnych nawierzchni i podtorza,
 - 2) na etapie planowania, projektowania, zlecania, realizacji i odbioru materiałów oraz robót remontowych, modernizacyjnych oraz polegających na budowie nowych odcinków nawierzchni.
2. Dla celów niniejszych warunków przyjęto określenia zdefiniowane w §2.
3. Niniejsze Warunki zawierają dodatkowo wytyczne dotyczące konstrukcji podtorza wynikające z wymagań i zaleceń technologicznych.

§ 2. Przyjęte określenia

1. Rozjazdy i skrzyżowania torów określane są mianem „**RiS**”.
2. Pod pojęciem **kombajnu torowego** należy rozumieć maszynę, która porusza się po odcinku przebudowywanym i w jednym przejściu roboczym wymienia podkłady oraz szyny metodą bezprzęsłową, posiadając przy tym możliwość regulacji niwelety układanego toru.
3. **Pociąg do wymiany toru** - zespół złożony z **kombajnu torowego** wraz z wagonami do transportu starych i nowych elementów rusztu torowego.

3a) **IM Kraków** – Zakład Maszyn Torowych w Krakowie.
4. **PUN - Pociąg Układki Nawierzchni** - zespół IM Kraków złożony z pociągu do wymiany torów, oczyszczarki i wagonów taśmociągowych.
5. Pod pojęciem **kombajnu podtorzowego** należy rozumieć maszynę, która porusza się po odcinku przebudowywanym i w jednym przejściu roboczym odspaja podsypkę oraz pozostałe grunty podtorza do kontrolowanej w sposób ciągły wysokości, a następnie wbudować może geosyntetyki, gruntową warstwę ochronną i ewentualnie część podsypki.
6. **PNP - Pociąg Naprawy Podtorza** - zespół IM Kraków złożony z:
 - 1) kombajnu podtorzowego,
 - 2) wagonów taśmociągowych służących do transportu urobku oraz kruszyw do budowy podtorza i nawierzchni,
 - 3) ładowarki typu ciężkiego (ok. 3.5 m³ poj.),

- 4) gąsienicowej platformy załadowniczej służącej do ładowania wagonów z zbudowanymi taśmociągami z boku przy użyciu ładowarki typu ciężkiego.
7. **Zarządzający Odcinkiem Linii** - odpowiedni Zakład Linii Kolejowych PLK S.A.
8. **Zestaw dźwignic kroczących z wózkami** – urządzenie podnośnikowe służące przemieszczaniu na niewielkiej wysokości zmontowanych przęseł torowych lub RiS poprzez:
 - 1) uniesienie i wielokrotne (kroczące) przesuwanie przęsła w kierunku poprzecznym dzięki odpowiedniej budowie podnośników,
 - 2) uniesienie i przewożenie przęsła wraz z podnośnikami na specjalnych wózkach torowych,
 - 3) ułożenie przęsła w miejscu wbudowania.
9. **Sub-warstwa podsypki** – warstwa podsypki stabilizowana mechanicznie tj. poddana zagęszczaniu poprzez wywieranie na całej powierzchni warstwy kruszywa nacisku połączonego w miarę potrzeby z wibrowaniem.
10. **Odcinek progowy** – odcinek drogi szynowej o konstrukcji i technologii wykonania umożliwiających likwidację efektu progowego wynikającego ze styku z obiektem inżynierskim, nawierzchnią beztłucznową lub nawierzchnią ułożoną na sztywnym (nie-ziemnym) podłożu.
11. **Operacja wymiany toru** – operacja technologiczna, w trakcie, której dokonywane jest usunięcie wszystkich elementów konstrukcyjnych rusztu torowego, przygotowanie podłoża podsypkowego i wykonanie operacji układania toru.
12. **Operacja układania toru** - operacja technologiczna, w trakcie, której wykonywane jest ułożenie elementów rusztu torowego i montaż przytwierdzeń.
13. **Stal jezdna** - elementy stalowe nawierzchni kolejowej prowadzące zestawy kołowe i bezpośrednio przenoszące od nich naciski; do stali jezdnej zalicza się m.in.: szyny, półzwrotnice, krzyżownice, przyrządy wyrównawcze, prowadnice i kierownice.
14. **DJP** – przewód jezdny profilowany.
15. **PLK S.A.** - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
16. **Zamawiający** – Centrum Realizacji Inwestycji (w tym Region Centrum Realizacji Inwestycji) lub Zakład Linii Kolejowych, reprezentowane odpowiednio przez:
 - 1) Dyrektora Centrum Realizacji Inwestycji lub jego zastępcę,
 - 2) Dyrektora Regionu Centrum Realizacji Inwestycji lub jego zastępcę,
 - 3) Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych lub jego zastępcę.⁽²⁾

17. **Dostawca** – producent lub upoważniony przedstawiciel, posiadający świadectwa dopuszczenia typu dla rozjazdu kolejowego lub skrzyżowania torów.
18. **Blok rozjazdowy** – blok zwrotnicowy, blok szyn łączących, blok krzyżownicy lub blok środkowy w rozjazdach krzyżowych w rozumieniu warunków technicznych wykonania rozjazdu tj. przęsło rozjazdowe w odpowiedniej konfiguracji transportowej obejmujące podrozjazdnice połączone ze stalowymi profilami rozjazdowymi wraz z elementami urządzeń przestawiania i kontroli.

§ 3. Wymagania ogólne

1. Projektując obiekty budowlane i realizując kolejowe roboty modernizacyjne lub remontowe należy zapewnić, by:
 - 1) zostały zminimalizowane:
 - a) przyszłe nakłady na utrzymanie elementów infrastruktury,
 - b) koszty użytkowników linii (przewoźników),
 - c) zakłócenia eksploatacyjne wynikające z robót,
 - d) uciążliwości przyjętego procesu technologicznego dla środowiska naturalnego i osób znajdujących się w pobliżu placu budowy.
 - 2) nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego zaprojektowania lub wykonywania nowych elementów,
 - 3) w maksymalnym stopniu uniezależniono procesy technologiczne od warunków atmosferycznych sezonu robót,
 - 4) wszelkie operacje technologiczne wykonywane były z zachowaniem:
 - a) bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia,
 - b) bezpieczeństwa eksploatacji linii kolejowych,
 - c) bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót,
 - d) zabezpieczenia znajdującego się w pobliżu miejsca robót mienia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót.
2. W związku z wymaganiami zawartymi w ust. 1 zaleca się:
 - 1) stosowanie na głównych liniach PKP PLK S.A – jako **podstawowych - technologii** robót nawierzchniowych i podtorzowych opartych na wykorzystywaniu w maksymalnym stopniu nowoczesnych, wysokowydajnych maszyn wiodących takich jak kombajny torowe i podtorzowe,
 - 2) wykorzystywanie do robót w maksymalnym stopniu toru przebudowywanego minimalizując ograniczenia eksploatacyjne innych torów szlakowych, łącznicowych i głównych zasadniczych, a także zajętość terenów przytorowych,

- 3) projektowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych typowych elementów podtorza w celu umożliwienia stosowania wysokowydajnych technologii kolejowych robót ziemnych,
 - 4) stosowanie automatycznych systemów ostrzegania pozwalających uniknąć nadmiernych ograniczeń prędkości w związku z prowadzonymi robotami.⁽²⁾
3. Dopuszcza się stosowanie technologii opartych na maszynach starszej generacji lub charakteryzujących się mniejszą wydajnością w przypadku, gdy parametry konstrukcyjne odcinka linii lub względy logistyczne uniemożliwiają zastosowanie maszyn zalecanych w ust. 2.
4. W celu zapewnienia równomierności osiadań torów oraz RiS a także usprawnienia procesów utrzymania linii konieczne jest szczególnie staranne uwzględnienie w konstrukcji obiektów liniowych oraz technologii robót następujących elementów (ujętych szczegółowo w dalszej części niniejszych Warunków):
- 1) podsypka powinna być wbudowywana warstwami o jednolitej grubości¹ i technologii zagęszczania, a wykonana struktura podłoża podkładów i podrojazdnic nie może być niszczona w efekcie niewłaściwie stosowanych maszyn i urządzeń na pozostałych etapach prac torowych,
 - 2) **odcinki nawiązania** nowej konstrukcji nawierzchni do torów i RiS niepodlegających robotom oraz **odcinki przejściowe**, na których dokonywana jest zmiana struktury podłoża podkładów (w nawierzchni bądź podtorzu) powinny być oddalone od miejsc utrudniających likwidowanie usterek geometrycznych podbijarkami automatycznymi, co najmniej o 20 m,
 - 3) na wybranych, pośrednich etapach robót konieczne jest stosowanie stabilizacji dynamicznych.
5. Parametry techniczno-konstrukcyjne nawierzchni i podtorza powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu MTiGM z dnia 10.09.1998 r. „W sprawie Warunków technicznym, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 151 poz. 987 z późn. zm.), [Id-1], [Id-4] i [Id-3,] oraz dodatkowymi wymaganiami niniejszych Warunków.
6. Roboty nawierzchniowe i podtorzowe powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w [Id-1], [Id-4] i [Id-3] oraz dodatkowymi wymaganiami niniejszych Warunków.
7. W przypadku kolizji robót nawierzchniowo-podtorzowych z elementami sieci powrotnej lub/i elementami systemów uszynień, każdorazowo po zakończeniu robót i odbioru toru do eksploatacji elementy te powinny być doprowadzone przynajmniej do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

¹ Danej warstwy

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCÓW ORAZ STOSOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

1. Maszyny i ciężkie urządzenia do robót nawierzchniowych oraz podtorzowych posiadające możliwość poruszania się po torach a także RiS muszą posiadać aktualną **dokumentację techniczną** określającą m.in.:
 - 1) zasięg elementów roboczych maszyny,
 - 2) tolerancje zużycia elementów roboczych i pomiarowych wpływających, na jakość robót,
 - 3) tablice i wykresy służące właściwemu ustawianiu parametrów pracy (np. tablice korekcyjne podbijarek, wykresy parametrów wibracji urządzeń zagęszczających itp.),
 - 4) system zabezpieczeń (np.: wyłączniki, urządzenia ppoż., urządzenia przeciwwłamaniowe, zabezpieczenia na czas postoju i transportu itp.),
 - 5) opis wyposażenia służącego wykonywaniu robót towarzyszących (np. niwelatory szynowe, strzałkomierze do skalowania maszyn, linki i wsporniki do prowadzenia belki wybierakowej itp.),
 - 6) możliwości awaryjnego usunięcia maszyny z miejsca robót w przypadku uszkodzenia lub awarii,
 - 7) warunki bezpieczeństwa pracy osób przebywających w pobliżu i ograniczenia w tym zakresie (spowodowane np. zapyleniem, hałasem, wibracjami),
 - 8) orientacyjne ilości zużywanych materiałów pędnych i smarów, paliw, wody itp. oraz opis sposobu dostarczania tych środków do maszyny (beczki, węże, pompy),
 - 9) wyposażenie w urządzenia wspomagające pracę zespołu sygnalistów (barierki uniemożliwiające wejście na tor czynny, sygnały dźwiękowe i akustyczne itp.) oraz opis sposobu korzystania z tych urządzeń przez zespół zabezpieczający,
 - 10) sposób przystosowania maszyny do pracy po zapadnięciu zmroku z rozróżnieniem oświetlenia stref roboczych (służącego załodze), pomostów a także ław i międzytorzy przy maszynie,
 - 11) sposób przystosowania maszyny do pracy w różnych warunkach atmosferycznych (m.in. zakres temperatur pracy),
 - 12) parametry transportowe i robocze maszyny oraz warunki dopuszczenia do ruchu po sieci kolejowej,
 - 13) orientacyjną wydajność,
 - 14) ilość osób załogi,

- 15) czas trwania przygotowania do pracy i czas trwania operacji składania maszyny do jazdy transportowej po wykonaniu robót,
 - 16) ograniczenia pracy w rejonie budowli spowodowane na przykład wibracjami.
2. Dokument lub komplet dokumentów opatrzony inną nazwą niż wymieniona w ust. 1 może być stosowany na równi z **dokumentacją techniczną** pod warunkiem, że zawiera on elementy określone w ust. 1.
 3. *Dokumentacja*, o której mowa w ust. 1 powinna być:
 - 1) opracowana w języku polskim,
 - 2) stale dostępna na placu budowy dla inspektora nadzoru, kierownika robót lub ich przedstawicieli.
 4. Odstąpienie od wymogów zawartych w ust. 1- 3 w przypadku zamawiania usług, które wymagają krótkotrwałego stosowania maszyn i urządzeń niebędących na wyposażeniu krajowych jednostek wykonawczych jest możliwe w trybie uzgodnień przez inspektora nadzoru i kierownika robót. ⁽²⁾
 5. Maszyny i urządzenia wykorzystywane w robotach nawierzchniowych i podtorzowych powinny być dobrane odpowiednio do parametrów konstrukcyjnych danego odcinka linii w taki sposób, by spełnić wymagania ogólne zawarte w §3, wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych operacji technologicznych oraz uwarunkowania logistyczne. W szczególności, w operacjach technologicznych polegających na:
 - a) wymianie lub układaniu torów - stosować należy kombajny i suwnice torowe, dźwigi układowe oraz inne maszyny i urządzenia gwarantujące właściwą, jakość i warunki wykonania robót,
 - b) regulacji położenia torów poza głowicami rozjazdowymi – stosować należy podbijarki dwu - podkładowe z systemem roboczej jazdy ciągłej, o ile umożliwia to skrócenie czasu trwania zamknięć torowych lub wydłużenie czasu trwania innej operacji wiodącej². Zapis ten nie dotyczy torów z podkładami typu „Y”.

III. PLANOWANIE ROBÓT

§ 4. Rodzaje harmonogramów robót

1. Planowanie wszystkich robót wykonywanych w ramach zamknięć torowych obejmujących: wzmacnianie torowisk, wymianę i układanie torów, usuwanie lub oczyszczanie podsypki, odbywać się powinno w oparciu o *harmonogramy złożone* obejmujące poszczególne lokalizacje robót, w okresie całego roku kalendarzowego, zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną.
2. *Harmonogram złożony* składa się z (Rys.1):

² Na przykład po wymianie toru lub oczyszczaniu podsypki w zamknięciach nie dobowych

- 1) *harmonogramu liniowego* - przedstawiającego operacje technologiczne wykonywane przy użyciu maszyn oraz determinujące przejezdność odcinków poddanych robotom (montaż lub demontaż przytwierdzeń, łączenie szyn itp.),
- 2) *harmonogramu potrzeb* - przedstawiającego, co najmniej, zapotrzebowanie na środki techniczne (maszyny, materiały) oraz organizacyjne (m.in. zamknięcia, fazy robót, praca podwykonawców wyróżnionych np. do wykonania styków klejono sprężonych).

3. *Harmonogram liniowy*:

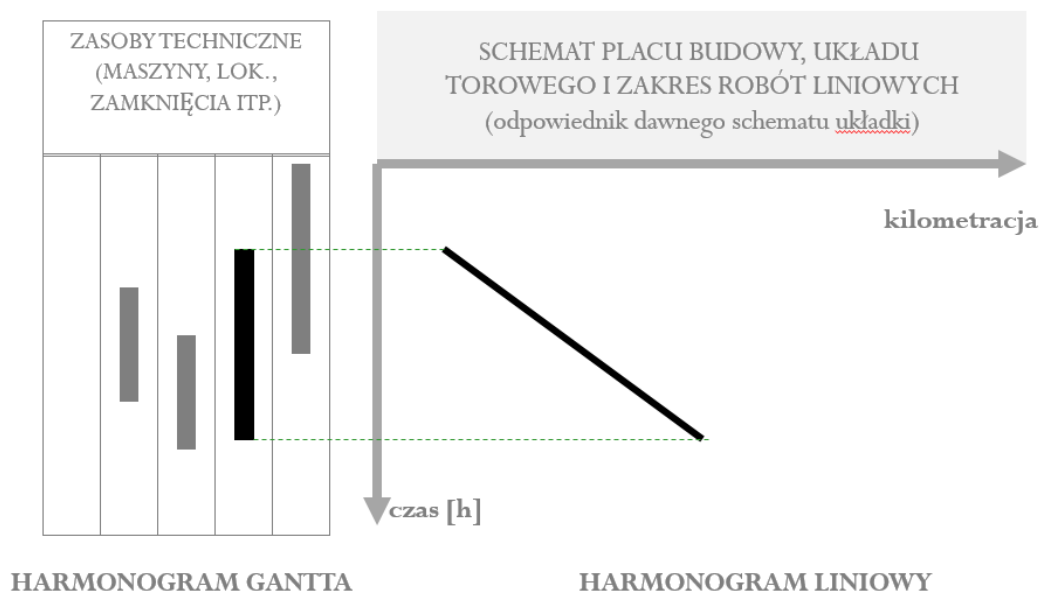
- 1) należy wykonywać w układzie osi współrzędnych: "x" - droga (narastająco w prawo), "y" - czas (narastająco w dół),
- 2) powinien zawierać w części nagłówkowej (nad osią x)³:
 - a) schemat układu połączeń i skrzyżowań torów,
 - b) dane o przebiegu linii (nasypy, przekopy)
 - c) dane o układzie geometrycznym odcinka toru w planie i profilu,
 - d) dane o konstrukcji nawierzchni,
 - e) dane o konstrukcji podtorza,
 - f) obiekty takie jak przejazdy, mosty, składowiska, perony itp.,
 - g) niweletę przed robotami i niwelety robocze (wykres w dowolnej skali) w odniesieniu do niwelety projektowanej (oznaczonej, jako oś zerowa),
 - h) zakres głównych zadań liniowych (m.in.: wymiana toru, oczyszczanie podsypki, wzmacnianie torowisk),
- 3) oraz inne informacje zamieszczone według uznania technologa opracowującego projekt (styki klejono-sprężone, odłączniki sekcyjne itp.).

4. *Harmonogram potrzeb* powinien być wykonany w układzie wykresu Gantta i posiadać wspólną oś pionową "y" z *harmonogramem liniowym*. Nazwy potrzebnych środków technicznych i organizacyjnych należy wpisać w nagłówku oddzielnych kolumn rozmieszczonych po lewej stronie osi „y”. Harmonogram ten powinien pokazywać m.in. potrzeby:

- 1) lokomotyw,
- 2) zamknięć torowych a także przejazdów w poziomie szyn i krawędzi peronowych,
- 3) faz robót zgodnie z Regulaminem tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie wykonywania robót, przy czym określając fazowanie robót należy podać informacje o wielkości i lokalizacji ograniczeń eksploatacyjnych wprowadzanych na torach czynnych w pobliżu miejsca robót,
- 4) środków transportu (ilości wagonów poszczególnych typów),

³ Dane umieszczane dotychczas na tzw. schematach układki

- 5) maszyn własnych i donajętych,
- 6) zatrudnienia podwykonawców robót,
- 7) odbiorów robót z oznaczeniem ich rodzaju i zakresu,
- 8) inne - według uznania technologa opracowującego projekt.



Rys.1 Harmonogram złożony – rozmieszczenie elementów

5. Planowanie pracy maszyn torowych będących w dyspozycji PKP PLK S.A. wykonywane jest:
 - 1) przez Zakład Maszyn Torowych w Krakowie i Przedsiębiorstwo Napraw Infrastruktury w Warszawie w uzgodnieniu z Centralą PKP PLK S.A.,
 - 2) w formie *harmonogramu sieciowego pracy maszyn PKP PLK S.A.* obejmującego cały rok kalendarzowy i wszystkie roboty stwarzające możliwość zastosowania maszyn będących w dyspozycji PKP PLK S.A. (kombajnów torowych, kombajnu podtorzowego, maszyn do regulacji położenia torów oraz RiS),
6. *Harmonogram sieciowy pracy maszyn PKP PLK S.A.* należy opracowywać w oparciu o *harmonogramy wstępne opracowane przez jednostki terenowe Spółki*, a następnie (po dokonaniu wyboru głównych Wykonawców robót) - *harmonogramy potrzeb*.

IV. REGULACJE POŁOŻENIA TORÓW ORAZ ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW

§ 5. Rodzaje regulacji i tryby pracy podbijarek automatycznych

1. Podstawową metodą utrwalania położenia torów oraz RiS jest podbijanie zmechanizowane wykonywane serwo-narzędziami lub podbijarkami samojezdnymi, które mogą być wyposażone w układ namiarowy niwelacji i nasuwania (tzw. podbijarki automatyczne).
2. Układ namiarowy podbijarki automatycznej może być wykorzystywany *w trybie*:
 - 1) **Dokładnym** – polegającym na wprowadzaniu do układu namiarowego wartości wymaganych przemieszczeń toru określonych wcześniejszymi pomiarami geodezyjnymi z uwzględnieniem korekt wymaganych dla danej maszyny,
 - 2) **wyrównania ciągłego** - polegającym na pracy maszyny z zadaniem stałym przemieszczeniem (zwykle podnoszeniem) i realizacji przemieszczeń automatycznie w zależności od długości i sposobu podziału bazy pomiarowej maszyny,
 - 3) **wyrównania miejscowego** - polegającym na zmniejszaniu amplitudy tych nierówności, które przekraczają odchyłki dopuszczalne dla danej prędkości (usuwanie usterek miejscowych).
3. Z uwagi na trwałość regulacji i stabilizacji rusztu torów oraz RiS procesy te mogą mieć charakter:
 - 1) trwałe - gdy wykonane podłoże rusztu nie będzie podlegać zmianom wywołanym innymi procesami technologicznymi w ramach robót zaplanowanych w danym przedsięwzięciu; regulacje tego typu określane są mianem **regulacji utrwalających**,
 - 2) tymczasowy - gdy konieczne jest uzyskanie określonej geometrii toru oraz RiS wyłącznie w celu wykonania innej operacji technologicznej, która narusza podłoże podkładów na grubości równej zasięgowi elementów roboczych danej maszyny regulującej położenie rusztu; w takich przypadkach nie ma potrzeby uzyskiwania dużej stabilności położenia toru ani RiS; regulacje tego typu określane są mianem **regulacji roboczych**.

§ 6. Wymagania ogólne

1. Wielkość jednorazowych nasunięć i podnoszeń torów oraz RiS, a także oprofilowanie i zagęszczenie pryzmy podsypki muszą być tak dobrane, by nie doprowadzić do uszkodzenia lub deformacji elementów konstrukcyjnych nawierzchni i innych obiektów oraz zgodne z wymaganiami zawartymi w Warunkach Technicznych utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1.
2. Parametry pracy podbijarek, stabilizatorów dynamicznych i profilarek podlegają ocenie

inspektora nadzoru na jego żądanie i powinny być zgodne z zaleceniami zawartymi w dokumentacji technicznej zgodnie z Roz. II.

3. Dokonując wyrywkowej oceny pracy podbijarek automatycznych, stabilizatorów dynamicznych i profilarek podsypki należy w szczególności zwrócić uwagę na:
 - 1) kompletność i stopień zużycia łopatek podbijaków,
 - 2) zastosowane ciśnienie zwierania podbijaków w danych warunkach wynikających ze stanu podsypki,
 - 3) stopień zużycia kół wózków pomiarowych maszyny z uwzględnieniem docisku do dowolnego toku szynowego,
 - 4) skuteczność działania szczotki zbierającej tłuczeń z powierzchni rusztu torowego i korony pryzmy.

§ 7. Szczegółowe zasady wykonywania regulacji utrwalających

1. Warunkiem skuteczności podbijania jest ograniczenie przestrzeni zagęszczanej podbijakami pod podkładem lub podrozdnicą. Uzyskać to należy przed podbiciem poprzez:
 - 1) wypełnienie okienek między podkładami i podrozdnicami, co najmniej do poziomu ich górnej powierzchni bez względu na wielkość podnośień,
 - 2) Przyparcie zagęszczanej warstwy podsypki obsypką wykonaną za czołami podkładów i podrozdnic na szerokości nie mniejszej niż 200 mm mierząc na poziomie korony pryzmy,
 - 3) Zapewnienie na wcześniejszych etapach robót zagęszczenia niższych warstw podsypki w sposób zmechanizowany.
2. W ramach wykonywania podbić utrwalających oś toru oraz RiS powinna pozostawać na osi projektowanej z tolerancją $\pm 60 \text{ mm}$, za wyjątkiem odcinków wymagających nawiązania się do torów oraz RiS nieobjętych robotami. **W odniesieniu do nawierzchni z podkładami typu „Y” tolerancja ta wynosi $\pm 30 \text{ mm}$**
3. W celu uniemożliwienia zniszczenia struktury podłoża podkładów i podrozdnic stworzonej w efekcie regulacji utrwalającej niezbędne jest, by po podbiciu dokonać odpowiedniego oprofilowania podsypki i w miarę potrzeby jej uzupełnienia w taki sposób, by uzyskać:
 - 1) podsypkę szerokości nie mniejszej niż 200 mm za czołami podkładów i podrozdnic sięgającą, co najmniej poziomu ich górnej powierzchni,
 - 2) wypełnienie okienek między podkładami do wysokości nie mniejszej niż 3/4 wysokości podkładów i podrozdnic drewnianych, betonowych lub stalowych skrzynkowych oraz do **górnej wysokości podkładów stalowych typu „Y”**

z zachowaniem górnej powierzchni podsypki na głębokości 50 mm poniżej dolnej płaszczyzny stopki szyny na torach linii zelektryfikowanych.

4. Kolejne regulacje utrwalające należy wykonywać w taki sposób, by każda warstwa podsypki została objęta zagęszczaniem wynikającym z zasięgu pionowego podbijaków.

§ 8. Zasady stosowania stabilizatora dynamicznego

1. Wprowadzenie stabilizatora dynamicznego wymaga - w zakresie rozmieszczenia podsypki:
 - 1) całkowitego wypełnienia okienek między podkładami i podrozjazdnicami,
 - 2) wykonania za czołami podkładów i podrozjazdnic obsypki o szerokości mierzonej na koronie pryzmy nie mniejszej niż 0.20 m i sięgającej, co najmniej ich górnej powierzchni,
 - 3) uzyskania pod podkładami warstwy podsypki o grubości nie mniejszej niż 2/3 grubości nominalnej⁴ wymaganej dla danej klasy toru.
2. Stosowanie stabilizatorów dynamicznych powinno być zgodne z dokumentacją techniczną tych maszyn według Roz. II.

V. WBUDOWYWANIE PODSYPKI

§ 9. Technologie wbudowywania podsypki i kryteria ich stosowania

1. Z uwagi na możliwość zastosowania **sub-warstwy podsypki** rozróżnia się dwie metody wbudowania podsypki w nawierzchni torów oraz RiS:
 - 1) **metoda 1** (z *sub-warstwą*); wyróżnia się dwa etapy wykonania robót:
 - a) etap 1 - uformowanie *sub-warstwy podsypki* i jej zagęszczenie poprzez ubijanie wibracyjne bądź statyczne,
 - b) etap 2 – kilkukrotne uzupełnianie podsypki z toru oraz RiS i regulacje wraz ze stabilizacjami zgodnie z Roz. IV.; etap ten jest niezbędny dla uzyskania końcowej, jakości geometrycznej toru lub RiS,
 - 2) **metoda 2** (bez *sub-warstwy*): podnoszenie rusztu torowego z poziomu torowiska polegające na wielokrotnych rozładunkach podsypki, regulacjach i stabilizacjach wykonywanych maszynami torowymi zgodnie z §10.
2. Z uwagi na rodzaj sprzętu i sposób realizacji etapu 1 zabudowywania podsypki metodą 1-ą rozróżnia się następujące jej odmiany:

⁴ Na przykład: $2/3 \times 0.35 = 0.23$ [m], $2/3 \times 0.30 = 0.20$ [m], $2/3 \times 0.25 = 0.17$ [m], $2/3 \times 0.20 = 0.13$ [m].

- 1) **odmiana A** - stosowana w przypadku, gdy ruszt tor lub RiS jest zdemonstowany na czas wykonania sub-warstwy; roboty w takim wypadku wykonywane są w następującej kolejności:
 - a) formowanie sub-warstwy - maszynami ogólnobudowlanymi lub drogowymi układarkami kruszyw,
 - b) zagęszczanie sub-warstwy poprzez stabilizację mechaniczną (płytami lub walcami).
 - 2) **odmiana B** - stosowana w przypadku, gdy tor na danym odcinku zostaje zdemonstowany po wbudowaniu kruszywa (z toru) w ilości wymaganej na uformowanie sub-warstwy; roboty w takim wypadku wykonywane są w następującej kolejności:
 - a) formowanie wstępne - metodą 2-g tj. rozładowując podsypkę w torze wagonami samowyladowczymi i podnosząc tor podbijarkami stosując wyłącznie *regulacje robocze*,
 - b) formowanie ostateczne - maszynami ogólnobudowlanymi po demontażu rusztu torowego (zaleca się stosowanie równiarek),
 - c) zagęszczenie: walcami lub płytami wibracyjnymi ogólnobudowlanymi.
 - 3) **odmiana C** – stosowana, gdy tor na danym odcinku pozostawiony zostaje na czas wykonywania sub-warstwy; sposób wykonania: torową układark kruszyw lub kombajnem podtorzowym.
3. Wbudowywanie pełnej pryzmy podsypki:
- 1) w głowicach rozjazdowych i pod pojedynczymi RiS oraz na przylegających do nich odcinkach długości równej, co najmniej 20 m,
 - 2) na odcinkach progowych,
 - 3) na obiektach inżynieryjnych z nawierzchnią podsypkową,
 - 4) na długości silnie obciążonych przejazdów w poziomie szyn wskazanych przez Zarządzającego Odcinkiem Linii

musi być wykonywane *metodą 1* z zachowaniem wymagań § 10 ust. 2 pkt 3.

§ 10. Wymagania dla sub-warstw podsypki

1. Zasady projektowania i wykonywania sub-warstw podsypki

- 1) Szerokość sub-warstwy mierzona na jej koronie powinna być zwiększona, co najmniej o 0,30 m względem szerokości podkładów i podrozjazdnic przewidzianych do ułożenia na jej powierzchni.
- 2) Grubość nominalna sub-warstwy podsypki powinna:

- a) być nie mniejsza niż $\frac{2}{3}$ grubości docelowej warstwy podsypki na danym odcinku z uwzględnieniem aktualnego położenia w planie i profilu sąsiednich odcinków nieobjętych robotami związanymi z regulacją położenia torów lub RiS,
 - b) umożliwić późniejsze podnoszenie toku bazowego toru lub RiS w zakresie nie mniejszym niż 0.05 m z zastrzeżeniem pkt 3.
- 3) Na odcinkach przechyłek RiS łukowych powierzchnia sub-warstwy powinna odpowiadać przechyłkom zaprojektowanym dla danego odcinka z zastrzeżeniem pkt 6.
- 4) Na odcinkach innych niż wymienione w pkt 3 powierzchnia sub-warstwy powinna być wykonana bez przechyłków poprzecznych.
- 5) Zmiany przechylenia powierzchni sub-warstwy należy wykonywać zgodnie z pkt 2.
- 6) W przypadku, gdy - ze względu na warunki lokalne (np. fazowanie robót) - nie jest możliwe uzyskanie na całej długości sub-warstwy zadanej przechyłki i jej zmian na rampach przechyłkowych, sub-warstwę wykonać należy bez przechylenia (poziomo), a po ułożeniu rusztu toru lub RiS, wykonując pierwsze podbicie po rozładunku podsypki poza odcinkami nawiązania:
- a) stosować podnoszenie toku bazowego nie większe niż 0.03 m,
 - b) wykonywać jednocześnie przechyłkę nie większą niż 0.05 m.⁵

2. Odcinki przejściowe na krańcach sub-warstw

- 1) Odcinki zmiany grubości lub przechylenia powierzchni sub-warstwy podsypki (w tym odcinki krańcowe) powinny mieć długość nie mniejszą niż 10 m z zastrzeżeniem pkt 2.
- 2) W przypadku, gdy sub-warstwa podsypki łączy się z torem ustabilizowanym (niewykazującym osiadań) odcinki, o których napisano w pkt 1 nie powinny być wykonywane.
- 3) Odcinki zmiany grubości lub przechylenia powierzchni sub-warstwy podsypki powinny być - w miarę możliwości - oddalone, co najmniej o 20 m od:
 - a) rozjazdów lub skrzyżowań torów,
 - b) krzywych przejściowych, ramp przechyłkowych, przejazdów w poziomie szyn, odbojnic, kierownic i prowadnic,
 - c) punktów charakterystycznych układu geometrycznego (krańce prostych i łuków),
 - d) odcinków przejściowych zmiany konstrukcji wzmocnienia torowisk,

⁵ W efekcie tak przeprowadzonych prac powinna być uzyskana jednolita struktura podsypki o równomiernej grubości względem spodu podkładu lub podrozjazdnicy

e) skrzyżowań w poziomie szyn (przejazdów).

3. Dokładność wykonywania sub-warstw podsypki

- 1) Rzędne sub-warstwy powinny odpowiadać rzędnym założonym projektem z odchyłkami ± 0.03 m.
- 2) Szerokość sub-warstwy powinna być nie mniejsza niż określona w § 10 ust.1 pkt 1 i nie większa niż docelowa szerokość pryzmy podsypki.
- 3) *Sub-warstwa podsypki*, powinna zostać zagęszczona walcami lub płytami wibracyjnymi w taki sposób, by osiadanie wywołane kolejnymi przejściami urządzeń zagęszczających nie było większe niż 10% grubości sub-warstwy.

§ 11. Regulacje położenia torów oraz RiS wykonywane w ramach wbudowywania podsypki

1. Kolejne regulacje toru oraz RiS mające na celu uzyskanie wymaganej niwelety powinny być wykonywane w taki sposób, by po każdej tego typu operacji pozostawiać niweletę równoległą do projektowanej, za wyjątkiem odcinków wymagających nawiązania się do torów oraz RiS nieobjętych regulacją.
2. Pierwsze podnoszenie toru z poziomu torowiska powinno być wykonywane nasuwarkami lub podbijarkami w taki sposób, by nie powodować uszkodzeń torowiska elementami roboczymi zastosowanego urządzenia (np. podbijakami).
3. W przypadku pierwszego podnoszenia toru z poziomu torowiska:
 - 1) ilość podsypki znajdującej się na torze przed podbiciem powinna być maksymalnie duża tj. korona pryzmy powinna znajdować się, co najmniej na poziomie powierzchni tocznej szyn, lecz nie wyżej niż 0.05 m ponad nimi,
 - 2) podnoszenie powinno być nie mniejsze, niż zasięg podbijaków zwiększony o 0.01 m (tj. ok. 0.10 m),
 - 3) konieczne jest każdorazowe dokładne zagęszczanie podsypki podbijakami poprzez wielokrotne opuszczanie agregatów, długotrwałe zwieranie itp.
4. *Podbijanie utrwalające* wykonywane, jako pierwsze po podniesieniu toru z torowiska ma za zadanie przede wszystkim poprawę zagęszczenia podsypki oraz korektę przechyłki i dlatego:
 - 1) należy zapewnić rozmieszczenie podsypki zgodnie z § 7 ust.1,
 - 2) podnoszenia toku bazowego w takim przypadku nie powinny przekraczać 0.03 m.
5. Każde *podbijanie utrwalające* prowadzone w ramach zabudowy pełnej pryzmy podsypki, za wyjątkiem:

- 1) pierwszego podnoszenia toru z poziomu torowiska i podbicia wykonywanego bezpośrednio po tej operacji tj. zgodnie z ust. 4,
 - 2) pierwszego podbijania po oczyszczaniu podsypki w torze powinno być wykonywane w *trybie dokładanym* (tj. w oparciu o pomiary geodezyjne).
6. Po uzyskaniu pod podkładami warstwy podsypki równej około **2/3** grubości nominalnej oraz wykonaniu zaplanowanych na danym etapie robót przechylek należy:
- 1) przeprowadzić *stabilizację dynamiczną* na niwelecie roboczej równoległej do projektowanej,
 - 2) ograniczyć maksymalną wielkość podnoszeń wykonywanych podczas każdego następnego podbijania do 0.06 m z zastrzeżeniem ust. 7.
7. Ostatnie podnoszenie toru oraz RiS z podbijaniem mające na celu:
- 1) uzyskanie *niwelety projektowanej* (docelowej) uwzględniającej zapas (przewyższenie rzędu 10 mm), przewidziany na pracę stabilizatora dynamicznego **lub**
 - 2) przywrócenie ruchu pociągów (odbiór eksploatacyjny wg. Roz. IX § 19 nie powinno przekraczać podnoszeń równych 0.03 m).
8. Warunkiem wykonania ostatecznej regulacji położenia toru oraz RiS przed odbiorem ostatecznym jest przeniesienie przez dany odcinek obciążenia nie mniejszego niż 0.6 Tg, przy czym okres ten liczony może być począwszy od chwili wbudowania pod podkładami podsypki w ilości 2/3 nominalnej grubości warstwy wymaganej dla danej klasy toru.
9. Bezpośrednio po uzyskaniu *niwelety projektowanej* toru lub RiS z zapasem przewidzianym na pracę stabilizatora dynamicznego wykonać należy *stabilizację dynamiczną*.
10. W przypadku wykrycia obniżen toru lub RiS (poniżej założonej *niwelety roboczej*) wymagających w trakcie następnego planowego podbijania wykonania podnoszeń przekraczających wartości wymienione w ust.6 oraz ust. 7 należy wcześniej podnieść i podbić zaniżony odcinek do poziomu poprzedniej niwelety roboczej, a dopiero po uzupełnieniu tłucznia zgodnie z § 7 ust. 1, przystąpić do planowego podnoszenia ciągłego.

§ 12. Projekt wbudowania podsypki

1. Zabudowę pełnej pryzmy podsypki w torach oraz RiS należy prowadzić w oparciu o specjalnie opracowany w tym celu **projekt wbudowania podsypki**, zawierający:
 - 1) charakterystyczne przekroje poprzeczne,
 - 2) wykres niwelet roboczych.

2. Charakterystyczne przekroje poprzeczne powinny przedstawiać:
 - 1) poziom spodu podkładów (w części przy-szynowej każdego toku) planowany do uzyskania po różnych etapach robót nawierzchniowych,
 - 2) na oddzielnych rysunkach - odcinki posiadające przechyłkę toru:
 - a) zerową, przy zachowaniu typowego przechylenia torowiska,
 - b) maksymalnie dużą i zgodną z przechyleniem torowiska,
 - c) maksymalnie dużą i przeciwną do przechylenia torowiska.
3. Wykres niwelet roboczych powinien przedstawiać projektowane oraz faktycznie wykonane:
 - 1) niwelety uzyskiwane przed i po pracy stabilizatorów dynamicznych oraz te, na których:
 - a) wprowadzany jest ruch pociągów,
 - b) wykonywane jest oczyszczanie lub usuwanie podsypki maszynami torowymi,
 - c) wykonywane są *operacje układania lub wymiany toru*.
 - 2) przechyłki,
 - 3) wichrowatości.
4. Przechyłki i wichrowatości powinny być określane przy użyciu toromierzy samorejestrujących lub rejestratorów podbijarek. Dopuszcza się wykonywanie tych pomiarów ręcznie, lecz nie rzadziej, niż co 5 m.
5. Rzędne wykresu wszystkich niwelet roboczych toru określa się w nawiązaniu do każdego znaku regulacji osi toru i nie rzadziej, niż co 100 m z zastrzeżeniem ust. 6.
6. Na odcinkach:
 - 1) odkształceń toru lub RIS widocznych lub wyczuwalnych podczas objazdu,
 - 2) progowych zwiększonych z każdej strony o 50m, należy - co 5 m - dokonać dodatkowych pomiarów zagęszczających (np. niwelatorem szynowym) nawiązanych do znaków regulacji, a wyniki nanieść na wykres niwelet roboczych.
7. Wykres niwelet roboczych należy traktować, jako element dokumentacji powykonawczej. Po zakończeniu robót powinien on być przekazany do *Zarządzającego Odcinkiem Linii*.
8. *Zarządzający Odcinkiem Linii* zobowiązany jest przechować wykres niwelet roboczych, co najmniej do czasu kolejnego oczyszczania lub wymiany całej pryzmy podsypki.
9. Zaleca się wykonywanie wykresu niwelet wykorzystując typowe oprogramowanie (np. MS-EXCEL) w celu usprawnienia przyszłych analiz zmian geometrii toru

wykonywanych w ramach utrzymania.

VI. UKŁADANIE I WYMIANA TORÓW ORAZ ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW

§ 13. Podział technologii wymian i układania torów oraz RiS

1. Rozróżnia się następujące metody wymiany lub układania torów oraz RiS:
 - 1) **przęsłowe** - polegające na układaniu lub zdejmowaniu zmontowanych segmentów rusztu torów oraz RiS,
 - 2) **bezprzęsłowe** - polegające na rozkładaniu lub zbieraniu po zdemontowaniu pojedynczych podkładów i podrozjazdnic, szyn, części rozjazdowych i elementów przytwierdzeń.
2. Wymiana lub układanie torów oraz RiS może być wykonywane w *następujących odmianach metod* określonych w ust. 1:
 - 1) **wzdłużne** - polegające na przemieszczaniu materiałów konstrukcyjnych (prefabrykowanych przęseł lub oddzielnie szyn, podkładów podrozjazdnic) między środkiem transportu lub miejscem czasowego ich składowania a miejscem montażu lub demontażu wykorzystując przedłużenie toru lub RiS poddanego przedmiotowym robotom,
 - 2) **boczne** - polegające na przemieszczaniu materiałów konstrukcyjnych (prefabrykowanych przęseł lub oddzielnie szyn, podkładów podrozjazdnic) między środkiem transportu lub miejscem czasowego ich składowania a miejscem montażu lub demontażu wykorzystując jeden z torów lub teren sąsiadujący z torem przebudowywanym.

§ 14. Wymagania szczegółowe

1. Tolerancje ułożenia
 - 1) W rejonie głowic rozjazdowych podkłady, podrozjazdnice a także przęsła torowe i RiS powinny być układane z tolerancją ± 0.04 m względem projektowanej osi toru, za wyjątkiem odcinków wymagających nawiązania się do torów oraz RiS nieobjętych robotami.
 - 2) Poza głowicami rozjazdowymi oraz na odcinkach, na których nie przewiduje się, przed zakończeniem wszystkich robót, wykonywania regulacji sił podłużnych w szynach torów bezстыkowych, podkłady powinny być układane z tolerancją ± 0.06 m względem projektowanej osi toru⁶. **W odniesieniu do nawierzchni**

⁶ Dopuszcza się tym samym, układanie nowych podkładów z tolerancją przekraczającą wartości wymienione w pkt.2. na odcinkach, na których konieczne jest czasowe ułożenie toru poza osią projektowaną ze względu na skrajnię pracy maszyn torowych (głównie oczyszczarek tłuczni) i warunki terenowe (np. wąskie międzytorze) pod warunkiem wykonywania regulacji naprężeń w szynach toru bezстыkowego po przemieszczeniu go na oś projektowaną.

z podkładami typu „Y” tolerancja ta wynosi ± 0.03 m

- 3) Operacja wymiany lub układania torów powinna być wykonywana na określonej w *projekcie zabudowy podsypki - niwelecie roboczej*, która powinna być równoległa do projektowanej z zastrzeżeniem pkt 4.
- 4) Dopuszcza się prowadzenie operacji wymiany lub układania torów na niwelecie nierównoległej do projektowanej, w przypadku braku możliwości przeprowadzenia regulacji położenia toru, oczyszczania lub wymiany podsypki przed wymianą⁷. W takim przypadku *projekt wbudowania podsypki* powinien określać szczegółowo sposób uzyskania równoległości niwelet po wymianie toru w celu poprawnego przeprowadzenia innych robót np. oczyszczania podsypki.
- 5) Technologia wymiany toru po oczyszczeniu lub wymianie podsypki powinna być tak dobrana, by powierzchnia toczna główki szyny nowo-ułożonego odcinka znajdowała się nie wyżej niż powierzchnia toczna główki szyny przed wymianą z zastrzeżeniem pkt 6.
- 6) W przypadku użycia suwnic torowych uniemożliwiających regulację niwelety ułożenia nowych podkładów dopuszcza się – w uzasadnionych przypadkach - układanie ich na niwelecie zawyżonej względem wymaganej wg p. pkt.5. W takich przypadkach *projekt wbudowania podsypki* powinien określać szczegółowo technologię wykonania robót umożliwiającą połączenie układanych odcinków z torami lub RiS będącymi ich przedłużeniem w celu zapewnienia przejezdności linii dla pociągów roboczych lub innych dopuszczanych do ruchu po dokonaniu odbioru eksploatacyjnego. Pod pojęciem torów lub RiS stanowiących przedłużenie odcinków poddanych wymianie rozumieć należy tory oraz RiS, które na przykład:
 - a) poddano wymianie wcześniej (w ramach innych etapów robót),
 - b) nie podlegają wymianie w ogóle – na przykład w strefie głowic rozjazdowych lub obiektów inżynierskich z nawierzchnią beztlucznową – bądź na danym etapie prac torowych.

2. Podłoże toru oraz RiS

- 1) Operacja wymiany lub układania torów oraz RiS nie może być wykonywana bezpośrednio na powierzchni torowiska. Minimalna warstwa podsypki pozostawiana pod nowo-układanymi podkładami powinna wynosić 1/2 grubości warstwy nominalnej⁸ określonej zgodnie ze standardami konstrukcyjnymi zawartymi w [Id-1].
- 2) Operację oczyszczania lub wymiany podsypki należy wykonywać przed wymianą toru oraz RiS na podłożu zbudowanym warstwowo zgodnie z zasadami określonymi w Roz. IV oraz Roz. V. z zastrzeżeniem pkt 3.

⁷ Na przykład z uwagi na bardzo zły stan podkładów.

⁸ $1/2 \times 0.35 = 0.18$ [m], $1/2 \times 0.30 = 0.15$ [m], $1/2 \times 0.25 = 0.13$ [m], $1/2 \times 0.20 = 0.10$ [m].

- 3) Dopuszcza się zamianę kolejności robót określonej w pkt 2, w przypadku odcinków charakteryzujących się:
 - a) złym stanem podkładów uniemożliwiającym sprawną regulację położenia toru oraz oczyszczenie podsypki lub
 - b) silnym zachwaszczeniem podsypki wymagającym - przed jej oczyszczeniem - usunięcia warstwy darniny przed lub w ramach operacji wymiany toru (np. pługiem kombajnu torowego).
- 4) W przypadku konieczności wykonywania oczyszczenia podsypki po wymianie torów należy zapewnić spełnienie wszystkich wymagań zawartych w Roz. VIII.

3. Technologie wymian i układania torów oraz RiS

- 1) Układanie rozjazdów w torach głównych zasadniczych i szlakowych oraz we wszystkich połączeniach takich torów powinno być wykonywane w technologii przęsłowej wzdłużnej⁹, za wyjątkiem skrzyżowań torów i rozjazdów krzyżowych, które mogą być układane w technologii przęsłowej poprzecznej z uwagi na zasadność rozpoczynania układki od bloku środkowego oraz za wyjątkiem przypadków robót na odcinkach o małym obciążeniu toru sąsiedniego, na których dopuszcza się szersze stosowanie metody bocznej, bez uszczerbku dla normalnego ruchu pociągów, o ile Zamawiający udzieli takiej zgody. W transporcie i układaniu rozjazdów (RiS) należy stosować następujące wymagania szczegółowe:
 - a) W celu stworzenia dogodnych warunków do należytej jakości montażu rozjazdów – transport elementów rozjazdów przeznaczonych do zabudowy w torach głównych zasadniczych i szlakowych dla każdej prędkości w przedziale do 250km/h włącznie, należy realizować blokami od dostawcy do miejsca wbudowania, przy czym dopuszcza się składowanie bloków na placu budowy.⁽²⁾
 - b) Dla operacji transportu bloków rozjazdowych dopuszcza się czasowy demontaż pojedynczych podrozjazdnic w ilości nie większej niż 2% łącznej ilości w rozjeździe lub skrzyżowaniu torów.
 - c) Transport bloków rozjazdowych, należy realizować przy użyciu platform kolejowych przy zachowaniu skrajni taboru G2, lub innej zadeklarowanej zgodnie z Id-1 Moduł A2 lub Ir-10, na zasadach wynikających z obowiązujących wymagań przewozowych.⁽²⁾
 - d) Bloki rozjazdowe powinny być¹⁰ układane przy użyciu żurawi kolejowych, specjalnych żurawi rozjazdowych, dźwignic samojezdnych, zestawów dźwignic kroczących wspomaganych w miarę potrzeby odpowiednimi platformami i wózkami transportu w obrębie placu budowy lub przy wykorzystaniu specjalistycznych wagonów samowyładowczych wyposażonych w urządzenia

⁹ Wymaganie stosowania technologii wzdłużnej podyktowane jest potrzebą minimalizowania ilości zamknięć toru sąsiedniego.

¹⁰ Wymaganie blokowego transportu oraz blokowej zabudowy rozjazdów i skrzyżowań torów ma na celu zagwarantowanie należytej dokładności montażu konstrukcji, co jak się zakłada, może być uzyskane jedynie w zakładzie stacjonarnym i w ramach odpowiedzialności dostawcy.

dźwigowe.

- 2) Operację wymiany lub układania toru, którego oś znajduje się w odległości mniejszej niż 4.00 m od osi toru czynnego, należy wykonywać w taki sposób, by:
 - a) powyżej wysokości 0.50 m nad powierzchnią toczną główki szyny - nie powodować przekroczenia skrajni taboru, określonej w stosunku do toru, na którym wykonywane są roboty
 - b) do wysokości 0.50 m nad powierzchnią toczną główki szyny - nie powodować przekroczenia skrajni budowli, określonej w stosunku do toru sąsiedniego.
 - 3) Podstawową metodą wymiany lub układania torów bezстыkowych na odcinkach o długości przekraczającej 600 m na szlakach i łącznicach powinna być technologia *bezpręstowa wzdluzna*, w której maszyną wiodącą jest *kombajn torowy* z zastrzeżeniem pkt 4.
 - 4) Dopuszcza się stosowanie innych technologii niż wymienione w p. pkt. 3 w przypadku braku dostępności do kombajnów torowych określonej *harmonogramem sieciowym pracy maszyn torowych PKP PLK S.A.*
 - 5) Sposób przygotowania odcinka do wymiany lub układania toru kombajnem torowym powinien być zgodny z dokumentacją techniczną danej maszyny wg Roz. II
4. Dodatkowe wymagania dotyczące wymiany i układania torów bezстыkowych
- 1) Operacje wymiany lub układania torów należy prowadzić w taki sposób, aby utrwalić w ramach ostatecznego montażu toru bezстыkowego stan naprężeń w szynach odpowiadający temperaturze neutralnej wynoszącej nominalnie 23°C z tolerancją $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
 - 2) W wyjątkowych przypadkach i wyłącznie na odcinkach prostych i łukach o promieniu większym niż 600 m - za zgodą zakładu linii kolejowych dopuszcza się utrwalanie w ramach ostatecznego montażu toru bezстыkowego stanu naprężeń w szynach odpowiadającego temperaturom neutralnym w zakresie $+15^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$.
 - 3) W przypadku ostatecznego montażu rozjazdów i skrzyżowań torów, postanowienia, o których mowa w pkt 1 stosuje się fakultatywnie o ile nie zastrzeżono inaczej w dokumentacji zamówienia na roboty budowlane.
 - 4) Do metryki toru bezстыkowego określonej w [Id-1] należy wpisywać temperaturę montażu wykonanego:
 - a) po unieruchomieniu przytwierdzeń względem podłoża toru lub
 - b) po trwałym (niedemontowalnym) połączeniu jednej sekcji szyn poddanych regulacji sił podłużnych z sąsiednimi odcinkami toru, na których zapewniono unieruchomienie przytwierdzeń.

- 5) Unieruchomienie przytwierdzeń nawierzchni podsypkowej, o którym napisano w pkt 4 polega na wypełnieniu okienek między podkładami co najmniej do wysokości $\frac{3}{4}$ wysokości podkładów drewnianych, betonowych lub stalowych skrzynkowych¹¹ oraz do górnej wysokości podkładów stalowych wytłaczanych z blach lub spawanych z profili dwuteowych.
- 6) Temperatura montażu toru wykonanego w warunkach innych niż wymienione w pkt 4 i 5 powinna być wpisana do *tymczasowej metryki toru bezстыkowego*.
- 7) *Tymczasowa metryka toru bezстыkowego* powinna być założona, podobnie jak metryka toru bezстыkowego według [Id-1], i prowadzona do czasu wykonania montażu rusztu torowego w warunkach określonych w p. pkt. 4 i 5 przez wykonawcę robót pod nadzorem przedstawiciela Zarządzającego Odcinkiem Linii.
- 8) Operacje technologiczne bezpośrednio wpływające na utrwalenie określonego stanu naprężeń muszą być wykonywane:
 - a) z zachowaniem zasad wewnętrznej kontroli jakości robót stosowanych przez danego Wykonawcę,
 - b) w obecności Inspektora nadzoru i przedstawiciela nadzoru technicznego (diagnosty) wyznaczonego z ramienia Zarządzającego Odcinkiem Linii.
- 9) Tory bezстыkowe z podkładami typu „Y” układane na łukach o promieniu mniejszym niż 600 m należy poddać regulacji naprężeń metodą swobodną lub wymuszoną po wykonaniu regulacji położenia osi toru niezależnie od temperatury pierwszego montażu.

VII. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE I SPOSÓB ICH PRZEMIESZCZANIA ORAZ SKŁADOWANIA⁽²⁾

§ 15. Zasady ogólne

1. Przeładunki nowych lub staro-użytecznych materiałów nawierzchniowych należy wykonywać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.
2. Wszystkie elementy konstrukcyjne rusztu torów oraz RiS wymagające pracy fizycznej więcej niż 2 ludzi (takie jak elementy stali jezdnej), powinny być przemieszczane *urządzeniami specjalistycznymi*. Pracę fizyczną ludzi w tym zakresie należy ograniczać do niezbędnego minimum.
3. Na czas tymczasowego składowania, transportu oraz przeładunków wszystkie otwory wykonane w podkładach lub podrozdajnicach muszą być prowizorycznie zaślepić przez producenta danego materiału.
4. Elementy stali jezdnej RiS powinny posiadać - zgodnie z dokumentacją - oznaczenia miejsc mocowania przytwierdzeń przed wysłaniem części na plac budowy. Oznaczenia

¹¹ Na przykład: $\frac{3}{4} \times 0.23 = 0.17[\text{m}]$ (Ps94 w części podsypkowej), $\frac{3}{4} \times 0.15 = 0.11[\text{m}]$ (podkład dr. IB).

te należy wykonać w oparciu o, wykonywany u producenta stali jezdnej lub podrojazdnic, odbiór zmontowanych RiS.

5. W postępowaniu z szynami długimi stosuje się zasady właściwe profilom stalowym w konstrukcjach budowlanych. Dobre praktyki w tym zakresie zawierają Wytyczne pn.: Transport, rozładunek, składowanie oraz przemieszczanie po placu budowy szyn kolejowych stanowiących Załącznik nr 1. ⁽²⁾
6. Na odcinkach przeznaczonych do ruchu z prędkością przekraczającą 160 km/h przed nastaniem okresu zimowego należy zlikwidować nadmiary tłucznia w torze, a pozostawianie tłucznia powyżej nominalnego poziomu korony pryzmy podsypki jest dopuszczalne wyłącznie poza pasmem podkładów. ⁽²⁾

§ 16. Zasady mocowania zawiesi do elementów stali jezdnej torów oraz RiS

1. W sąsiedztwie czynnych torów głównych i szlakowych ręczne zaczepianie lub odczepianie na wagonach zawiesi łączących trawersę urządzenia dźwigowego z podkładami lub przęsłami ułożonymi w ilości przekraczającej dwie warstwy (podkładów lub przęseł) jest dozwolone jedynie w uzasadnionych przypadkach¹².
2. Zaleca się, by do unoszenia (w ramach przeładunku, montażu lub demontażu) elementów stalowych RiS stosować - w części mocowania do rusztu toru oraz RiS - zawiesia pasowe o odpowiedniej wytrzymałości.
3. Miejsca mocowania zawiesi linowych, łańcuchowych lub pasowych do RiS powinny być określone przez producenta stali jezdnej (rozjazdowej).
4. W przypadku konieczności mocowania zawiesi w trzech lub większej ilości przekrojów poprzecznych elementu stali jezdnej lub przęsła konieczne jest stosowanie sztywnej trawersy podłużnej.
5. W przypadku stosowania **zestawów dźwignic** można je traktować jako trawersę pod warunkiem:
 - 1) zagwarantowania płynnego i skoordynowanego przemieszczania wszystkich dźwignic zgodnie z dokumentacją techniczną określoną w Roz. II,
 - 2) uniemożliwienia wahań podwieszonego elementu względem dźwignic,
 - 3) odpowiedniego zagęszczenia dźwignic, miejsc podparć lub podwieszeń RiS zapewniającego brak deformacji podłużnych (ugięcie bloku rozjazdowego).
6. W przypadku rozjazdów krzyżowych i skrzyżowań torów zawiesia do trawersy lub dźwignice nie powinny być mocowane w rejonie środka geometrycznego rozjazdu z uwagi na konieczność udostępnienia go dla zespołu pomiarowego w chwili układania bloku w miejscu docelowym, kiedy to niezbędne jest jednoczesne ustawianie tego

¹² Na przykład wówczas, gdy nie jest możliwe zastosowanie innej technologii zapewniającej wyższy poziom bezpieczeństwa pracy (niedostępność kombajnów torowych, wspomaganie prac UK).

punktu wzdłużnie i poprzecznie.

§ 17. Kontrola poprawności prac przeładunkowych

1. W celu wykrycia uszkodzeń powstałych w wyniku niewłaściwego przeładunku lub mocowania zawiesi, dobór oraz elementy stali RiS należy poddać oględzinom:
 - 1) w ramach odbioru u producenta,
 - 2) przed przystąpieniem do montażu na podrozdnicach,
 - 3) po zakończeniu montażu na podrozdnicach,
 - 4) po ułożeniu przęseł w projektowanym miejscu wbudowania,
 - 5) po końcowym uzupełnieniu podsypki i regulacji położenia RiS,
 - 6) po innych etapach prac w zależności od żądań uczestników procesu budowlanego.
2. Wyniki oględzin należy zapisać w protokołach i załączyć do dokumentacji odbiorowej.

VIII. USUWANIE LUB OCZYSZCZANIE PODSYPKI PRZY UŻYCIU MASZYN TOROWYCH

§ 18. Zakresy oczyszczania lub usuwania podsypki z nawierzchni kolejowej

1. Rozróżnia się dwa zakresy oczyszczania lub usuwania podsypki z nawierzchni kolejowej:
 - 1) **pełny** - gdy planowane jest usunięcie i oczyszczenie podsypki w całości tj. do poziomu projektowanego torowiska; (usuwanie podsypki znajdującej się poniżej poziomu projektowanego torowiska traktować należy jako roboty podtorzowe),
 - 2) **częściowy** - gdy planowane jest:
 - a) usunięcie lub oczyszczenie górnej warstwy kruszywa będącej w stanie kwalifikującym się do ponownego wykorzystania materiału w konstrukcji drogi szynowej stosując dalsze procesy technologiczne,
 - b) obniżenie toru dla przeprowadzenia innych robót.
2. Usuwanie lub oczyszczanie podsypki w *pełnym* zakresie przy użyciu maszyn torowych
 - 1) należy wykonywać po zapewnieniu odwodnienia nawierzchni poprzez obniżenie ław i międzytorza do poziomu torowiska,
 - 2) musi być realizowana w taki sposób, by belka wybierakowa dokonująca odspojenia materiału ziemnego prowadzona była po zaprojektowanym dla danego odcinka torowisku tj. na właściwej wysokości i zgodnie z przechyleniem poprzecznym

danego odcinka podtorza. Prowadzenie, w ramach robót nawierzchniowych, belki wybierakowej poniżej poziomu projektowanego torowiska jest niedopuszczalne.

3. W celu spełnienia warunku określonego w pkt. 2. należy:
 - 1) wykonać dla oczyszczarki podsypki specjalną *niweletę roboczą*, która musi być równoległa do projektowanej, a jej rzędne dobrane zgodnie z zasięgiem pionowym belki wybierakowej maszyny danego typu; w trakcie pracy należy dopilnować stałego zagłębienia i przechylenia belki **lub**
 - 2) zastosować oczyszczarkę podsypki wyposażoną w urządzenie umożliwiające prowadzenie belki wybierakowej zgodnie z jego wskazaniem niezależnie od nierówności toru.
4. W torach szlakowych i stacyjnych, na których grubość warstwy podsypki przed wprowadzeniem oczyszczarki wynosi 0.30 m lub więcej, usuwanie lub oczyszczanie podsypki w *pełnym* zakresie należy:
 - 1) wykonywać maszyną o wysokości łańcucha wybierakowego nie mniejszej niż 0.25 m **lub**
 - 2) przeprowadzić dwukrotne usuwanie lub oczyszczanie, przy czym pierwsze należy traktować jako częściowe, a drugie powinno być wykonane z zachowaniem wymagań określonych dla oczyszczania pełnego.
5. Na odcinkach o szczególnie intensywnym zanieczyszczeniu podsypki należy ją całkowicie usunąć (np. w miejscach tzw. wytrysków błotnych). Miejsca takie powinny być wskazane przez projektanta. Inspektor nadzoru może zażądać zwiększenia zakresu usuwania podsypki w oparciu o oględziny odcinka w terenie wspólnie z kierownikiem robót. Na odcinkach, na których występuje silne zachwaszczenie podsypki należy - przed jej oczyszczeniem w pełnym zakresie - całkowicie usunąć górną (ukorzenioną) warstwę przyzmy zgodnie z ust.1 pkt 1. lub stosując inne (bez-łańcuchowe) technologie odspajania materiału gruntowego.
6. W celu spełnienia warunku określonego w ust. 5. zaleca się stosować oczyszczarki posiadające podczas pracy możliwość zmiany sposobu wewnętrznego obiegu urobku poprzez skierowanie go w całości do usunięcia z pominięciem przesiewacza.
7. Grubość warstwy, luźno wsypywanej oczyszczarką pod podkłady nie powinna być większa niż 2/3 nominalnej grubości warstwy podsypki wymaganej dla danej klasy toru.
8. Kolejne podbicia i stabilizacje toru powinny być wykonywane zgodnie z zasadami zawartymi w § 11 oraz w ust. 9.
9. Na odcinkach, na których nie przewiduje się wykonywania regulacji sił podłużnych w torze bezстыkowym po oczyszczaniu podsypki:

- 1) okienka między podkładami muszą być na bieżąco całkowicie wypełniane podsypką w trakcie (o ile umożliwia to stopień odzysku kruszywa) i bezpośrednio po pracy oczyszczarki,
- 2) pierwsze podbicie toru należy wykonywać bezpośrednio za oczyszczarką zgodnie z zasadami dotyczącymi pierwszego podbicia wykonywanego po podniesieniu toru z torowiska, zawartymi w § 11 ust. 4.

IX. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

§ 19. Wymagania dodatkowe dotyczące odbiorów eksploatacyjnych

1. Wykonywane w ramach kompleksowych remontów i modernizacji linii **odbiorów eksploatacyjne** powinny umożliwiać dopuszczenie ruchu pociągów w celu:
 - 1) minimalizacji zakłóceń eksploatacyjnych,
 - 2) stabilizacji podłoża torów oraz RiS.
2. Roboty należy wykonywać w taki sposób, by w efekcie odbiorów eksploatacyjnych możliwe było wprowadzanie - z uwagi na parametry drogi szynowej - docelowej prędkości drogowej przewidzianej do wprowadzenia po zakończeniu wszystkich prac z zastrzeżeniem ust. 3.
3. Dopuszczalną prędkość, którą można wprowadzić w ramach odbiorów eksploatacyjnych drogi szynowej ustala komisja z udziałem Wykonawcy, Inwestora i Zarządzającego Odcinkiem Linii w oparciu o:
 - 1) ocenę zgodności technologii robót z wymaganiami PKP PLK S.A.,¹³
 - 2) uzyskane parametry konstrukcyjne i geometryczne nawierzchni.
4. Na liniach o prędkości drogowej przekraczającej 100 km/h oraz na łukach torów szlakowych i głównych zasadniczych o promieniu mniejszym niż 600 m – w tym w przypadku nawierzchni z podkładami typu „Y” - wprowadzenie prędkości drogowej zgodnie z ust. 2 wymaga - przed odbiorem eksploatacyjnym:
 - 1) zagęszczania podsypki za czołami podkładów podczas ostatniego podbicia,
 - 2) zastosowania stabilizatora dynamicznego po ostatnim podbiciu,
 - 3) zapewnienia odpowiedniego stanu sił podłużnych w szynach bezстыkowych, uwzględniającego zmiany temperatur, jakie mogą wystąpić do czasu wykonania odbioru ostatecznego.
5. Parametry geometryczne stosowane przy odbiorach eksploatacyjnych należy przyjmować w oparciu o wymagania zapewniające spokojność jazdy zawarte w [Id-1-zał.13], z zastrzeżeniem ust. 6.

¹³ W tym m.in. spełnienie wymogu §11 ust. 7

6. Grubość warstwy podsypki umożliwiająca wprowadzenie ruchu pociągów nie może być mniejsza niż $\frac{2}{3}$ grubości nominalnej przewidzianej dla danej klasy torów.
7. Stosowane w celu dopuszczenia ruchu pociągów, wymagania w stosunku do znaków regulacji określone w [Id-1-zał.13] należy:
 - 1) odnosić do założonej projektem *niwelety roboczej*, na której zaplanowano dopuszczenie ruchu pociągów,
 - 2) przyjmować zgodnie z [Id-1-zał.13] w zakresie odchyłki określającej dopuszczalne zawyżenie niwelety toru oraz RiS względem znaku,
 - 3) przyjmować zwiększone o 100% odchyłki określające dopuszczalne zaniżenie niwelety względem znaku.

§ 20. Wymagania dodatkowe dotyczące odbioru ostatecznego robót

1. Odbiory ostateczne należy wykonywać zgodnie z [Id-1-zał.15] i wymaganiami zawartymi w ust. 2.
2. Odbioru ostatecznego nowej nawierzchni należy dokonać po ostatecznym przytwierdzeniu i połączeniu stali jezdnej tj. po regulacji naprężeń (o ile była wymagana), wykonaniu ostatecznej regulacji położenia toru oraz RiS i przeniesieniu obciążenia nie mniejszego niż 0.6 Tg.
3. Budowle lub ich elementy niespełniające wymagań założonych projektem, lecz uznane za pewne konstrukcyjnie mogą być przyjęte w ramach odbioru ostatecznego robót, wskazaniu skutków obniżenia jakości robót oraz sposobów ich złagodzenia w fazie ewentualnych robót korekcyjnych lub późniejszej eksploatacji. Decyzję w tym zakresie podejmuje Komisja Odbiorowa.
4. Pryzma tłucznia powinna być uformowana zgodnie z przekrojem normalnym i w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była obniżona nominalnie 2 cm poniżej powierzchni podkładów z tolerancją: 0 (powierzchnia podkładów) do 3 cm (poniżej).⁽²⁾

X. ZALECENIA KONSTRUKCYJNE I WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT PODTORZOWYCH NA SZLAKACH I ŁĄCZNICACH

§ 21. Wymagania ogólne

1. Niniejsze Warunki dotyczą standardowych konstrukcji podtorza i technologii jego przebudowy na odcinkach szlaków i łącznic kolejowych.
2. Modernizacje podtorza obszarów stacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w § 3 oraz w Roz. II stosując indywidualne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne.
3. Jako **odcinki przejściowe podtorza** między obszarami standardów szlakowych i stacyjnych zaleca się wykorzystywać istniejące obiekty inżynieryjne. Jeżeli nie jest to

możliwe, to odcinki takie powinny posiadać długość nie mniejszą niż 10 m i być oddalone co najmniej o 20 m od:

- 1) rozjazdów lub skrzyżowań torów,
 - 2) krzywych przejściowych, przejazdów w poziomie szyn, odbojnic, kierownic i prowadnic,
 - 3) punktów charakterystycznych układu geometrycznego (krańce prostych, krzywych przejściowych, łuków i ramp przechyłkowych).
4. Wzmocnienia torowisk linii eksploatowanych należy wykonywać:
- 1) po zapewnieniu co najmniej prowizorycznego odwodnienia podłoża przyszłej warstwy ochronnej; w związku z tym na odcinkach przekopów należy w pierwszej kolejności usunąć nadmiary ziemi z terenu przylegającego do przebudowywanego torowiska i wykonać ciągi odwodnieniowe w stopniu umożliwiającym ich funkcjonowanie,
 - 2) w taki sposób, by nie pogorszonej struktury znajdujących się pod torowiskiem gruntów, które w efekcie długotrwałej eksploatacji uzyskały stabilność potwierdzoną doświadczeniami utrzymaniowymi.
5. Niniejsze zalecenia mogą ulec weryfikacji i uszczegółowieniu po przyjęciu do stosowania w PLK S.A. wyników prac naukowo-badawczych¹⁴ związanych z modernizacją podtorza.

§ 22. Odwodnienia liniowe

1. Standardowa konstrukcja

- 1) Projektując odwodnienia liniowe należy w maksymalnym stopniu wykorzystywać naturalne możliwości odpływu wód z torowiska¹⁵.
- 2) Zakres poszerzania przekopów powinien być minimalizowany poprzez stosowanie u ich podstawy:
 - a) odpowiednio zabezpieczonych skarp,
 - b) niskich konstrukcji oporowych,
 - c) drenaży podziemnych, o ile ich sprawne funkcjonowanie umożliwiają warunki gruntowo-wodne występujące na danym obszarze¹⁶.
- 3) Standardowa konstrukcja drenaży podziemnych, powinna być następująca:

¹⁴ Na przykład prace własne Instytutu Kolejnictwa IK

¹⁵ Na gruntach przepuszczalnych należy w miarę możliwości odstąpić od stosowania rowów umocnionych prefabrykatami betonowymi preferując wykonanie rowów ziemnych.

¹⁶ na przykład: gdy nie zachodzi obawa intensywnego napływu zanieczyszczeń powierzchniowych z przyległego obszaru górzystego.

- a) wykop drenarski powinien być:
 - prowadzony możliwie najpłycej zgodnie z zasadami określonymi w [Id-3]; dopuszcza się na krótkich odcinkach zmniejszenie głębokości wykopu drenarskiego poniżej głębokości przemarzania pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia zgodnie z [Id-3],
 - w całości wyłożony geosyntetykiem odpowiednio dobranym do gruntu miejscowego oraz zastosowanej zasyпки,
 - b) rdzeń drenażu powinna stanowić rura otworowana lub szczelinowa:
 - wykonana z odpowiednio dobrego, trwałego tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej obliczonej zgodnie z odrębnymi zasadami projektowania i nie mniejszej niż określona w [Id-3],
 - ułożona na dobrze zagęszczalnej ($U > 5$) podsypce piaskowej,
 - dostarczana na budowę w odcinkach o długości nie mniejszej niż 6 m,
 - c) zasyпка drenarska:
 - powinna spełniać wymagania określone w [Id-3], przy czym zaleca się stosowanie żwiru rzeczno (płukanego) o uziarnieniu nie mniejszym niż 8-16 mm, gwarantującego odpowiednio szybkie przejęcie wód opadowych,
 - w swej górnej części powinna być osłonięta geosyntetykiem oraz ułożoną na nim nadsypką grubości nie mniejszej niż 0.20 m wykonaną z tego samego kruszywa lub innego o podobnej wodoprzepuszczalności - na przykład zastosowanego na umocnienia ław.
- 4) W szczególnie uzasadnionych przypadkach w przekopach dopuszcza się lokalizowanie drenaży w pasie ław torowisk.
2. Standardowe technologie wykonania odwodnień liniowych
- 1) Odwodnienia powinny być wykonywane przed wzmocnieniem torowiska.
 - 2) Wykonywanie wykopów drenaży oraz usuwanie ziemi z dolnej części skarp przekopów należy prowadzić zasadniczo z toru lub torowiska. W przypadku, gdy ze względów konstrukcyjnych konieczne jest usunięcie istniejącego umocnienia skarp na całej ich powierzchni dopuszcza się pracę koparek z terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy przekopu.
 - 3) Większość urobku powstającego podczas wykonywania wykopów odwodnień liniowych oraz poszerzania dolnej części skarp przekopów należy usunąć stosując wysokowydajne koparki torowe współpracujące z wagonami taśmociągowymi (np. KR500 lub inne o podobnej lub większej wydajności).
 - 4) Roboty wykończeniowe występujące podczas wykonywania wykopów zgodnie z pkt 3 zaleca się wykonywać koparkami pracującymi z platform kolejowych lub koparkami dwudrogowymi pracującymi z toru i ładującymi urobek na wagony taśmociągowe od czoła (z zastosowaniem wagonu pośredniego PZ lub podobnego typu).
 - 5) Maszyny i technologia robót powinny być tak dobrane, by podczas pracy maszyny i urządzenia dźwigowe nie zajmowały skrajni sąsiedniego toru czynnego.

- 6) Roboty odwodnieniowe wykonywane z toru lub torowiska należy szczegółowo zaplanować i przedstawić w *harmonogramie złożonym zgodnie z dokumentacją techniczną*.

§ 23. Wzmocnienia torowisk

1. Standardowa konstrukcja wzmocnienia torowiska

- 1) W celu usprawnienia procesów modernizacji podtorza i spełnienia wymagań zawartych w § 3 zaleca się, by - poprzez stosowanie odpowiednich kruszyw oraz rozwijanych z rolek geosyntetyków i geosiatek - projektować wzmocnienia, w skład których wchodzi jedna warstwa materiału gruntowego o grubości nieprzekraczającej 0.35 m. W przypadku zastosowania kruszyw określonych zgodnie z Roz. XII ust. 4 oraz zastosowania kombajnu podtorzowego spełniającego m.in. wymagania § 23 ust. 4 pkt 1, dopuszcza się projektowanie warstwy o grubości do 0.45 m.
- 2) Kruszywo warstwy ochronnej powinno być dobrane zgodnie z Roz. XII ust. 4,
- 3) Geosyntetyk służący poziomemu odprowadzeniu wód i rozdzieleniu materiałów ziemnych powinien:
 - a) posiadać zdolność filtracji poziomej większą od pionowej,
 - b) być doprowadzony do ciągu odwodnieniowego i odpowiednio z nim połączony.
- 4) W przypadku konieczności zastosowania geosiatki (lub georusztu) jej szerokość należy ograniczyć do szerokości rozkładu obciążeń z podkładów obliczonej zgodnie z kątami tarcia wewnętrznego tłucznia i zastosowanego kruszywa warstwy ochronnej
- 5) Wymiarowanie wzmocnienia torowiska z zastosowaniem geosiatek musi być udokumentowane obliczeniami odpowiednimi dla danego rodzaju materiału i warunków terenowych, a rodzaj i parametry siatki właściwie dobrane do kruszywa warstwy ochronnej zgodnie ze specyfikacją producenta.

2. Wzmocnienia torowiska na odcinkach progowych

- 1) W celu minimalizacji osiadań na **odcinkach progowych** z każdej strony obiektu inżynierskiego, nawierzchni beztłuczniowej lub nawierzchni ułożonej na sztywnym (nie-ziemnym) podłożu należy na długości około 10 m stosować specjalne rozwiązania wzmocnień torowiska lub pogrubione typowe warstwy ochronne posiadające odpowiednie zbrojenie (np. siatkami o sztywnych węzłach, rusztami stalowymi itp.).
- 2) W celu zwiększenia sztywności podłoża podkładów w sąsiedztwie obiektów inżynierskich nie należy stosować sztywnych płyt przejściowych w odległości (pionowej) mniejszej niż 0.30 m od tłucznia nawierzchni kolejowej.

- 3) Na długości specjalnego wzmocnienia, oraz odcinka zmiany grubości wzmocnienia podtorza według [Id-3] (długości 10 m), podsypkę należy wbudowywać zgodnie z wymaganiami określonymi w Roz. V.
3. Standardowa technologia wzmacniania torowisk
- 1) Do wzmacniania torowisk na odcinkach o długości przekraczającej **200 m** należy wykorzystywać kolejowe środki transportu kruszyw i urobku oraz **kombajny podtorzowe** posiadające możliwość segregacji podsypki i odpadowego materiału ziemnego oraz zagęszczania warstw kruszyw o grubości do 0.45 m z zastrzeżeniem pkt 2.
 - 2) Dopuszcza się stosowanie innych niż wymienione w pkt 1 technologii wzmocnień torowisk linii eksploatowanych na szlakach i łącznicach:
 - a) w przypadku odcinków wymagających specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych,
 - b) na długości odcinków progowych,
 - c) w przypadku braku możliwości wykorzystania kombajnu podtorzowego, określonej *harmonogramem sieciowym pracy maszyn torowych PLK S.A*
 - 3) Roboty prowadzone maszynami ogólnobudowlanymi do robót ziemnych należy wykonywać w taki sposób, by nie naruszyć struktury gruntu znajdującego się pod przyszłą warstwą ochronną. Niedopuszczalne jest w związku z tym stosowanie pojazdów kołowych na odsłoniętym podłożu przyszłej warstwy ochronnej o ile nie przewiduje się na tym odcinku wykonania specjalnych wzmocnień podtorza.
 - 4) Miejsca czasowego składowania mas ziemnych nie mogą być lokalizowane na odcinkach, na których znajdują się, lub planowane jest wykonanie ciągów odwodnieniowych.

§ 24. Kontrola i odbiór robót podtorzowych

Kontrolę i odbiór robót podtorzowych należy wykonywać zgodnie z Id-3.

XI. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE I KOŃCOWE

1. Przy realizacji zadań inwestycyjnych, dla których dokumentację projektową zapewnił Zamawiający (tryb „Buduj”), należy stosować przedmiotową instrukcję w brzmieniu obowiązującym i zastosowanym przy przygotowaniu przedmiotowej dokumentacji.
2. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 1, jeżeli zmiany do niniejszej instrukcji oznaczone ⁽²⁾ weszły w życie przed datą odniesienia tj. datą o 28 dni wcześniejszą od najpóźniejszej daty na przedłożenie dokumentów ofertowych w ramach prowadzonego przez Spółkę postępowania przetargowego, lub zostały przewidziane w materiałach przetargowych, stosuje się te postanowienia.
3. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 1, jeżeli zmiany do niniejszej instrukcji oznaczone ⁽²⁾ weszły w życie po dacie odniesienia, o której mowa w ust. 2, i nie zostały przewidziane w materiałach przetargowych, mogą być stosowane przy realizacji projektu. Decyzję odnośnie ich zastosowania podejmują łącznie członek Zarządu

nadzorujący jednostkę organizacyjną/komórkę organizacyjną Centrali właściwą dla danego projektu inwestycyjnego wraz z członkiem Zarządu nadzorującym wydawcę instrukcji, przy uwzględnieniu:

- 1) stanowiska przedstawionego przez Wykonawcę informującego o skutkach zmian w zakresie czasu i kosztów realizacji projektu,
 - 2) opinii wydawcy instrukcji odnoszącej się do stanowiska Wykonawcy,
 - 3) rekomendacji jednostki organizacyjnej/komórki organizacyjnej Centrali właściwej dla danego projektu inwestycyjnego.
4. W przypadku zadań finansowanych w ramach limitu kosztów utrzymania i remontów - zasady transportu rozjazdów ustala się stosownie do założeń jakie przyjmowano przy ustalaniu tych kosztów.

XII. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. Id-1 – Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.
2. Id-3– Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego.
3. Id-4 – Instrukcja o badaniach stanu technicznego rozjazdów i skrzyżowań torów.
4. Opracowanie CNTK z 2001r. pn.: Dobór kruszywa na warstwy ochronne zabudowywane maszyną AHM 800-R / Id-3 zał. nr 23 (wnioski końcowe).⁽²⁾
5. Rozporządzenie MTiGM z dnia 10 września 1998 r. „W sprawie Warunków technicznym jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 151 poz. 987 z późn. zm.).

⁽¹⁾ Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 1238/2016 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 grudnia 2016 r.

⁽²⁾ Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 550/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 9 września 2019 r.

Tabela zmian

Lp. zmiany	Przepis wewnętrzny, którym zmiana została wprowadzona (rodzaj, nazwa i tytuł)	Jednostki redakcyjne w obrębie których wprowadzono zmiany	Data wejścia zmiany w życie	Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w którym zmiana została opublikowana
1)	Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 1238/2016 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 grudnia 2016 r.	Zmiany dotyczą jednostek redakcyjnych: - Rozdział XI po ust. 2 dodaje się ust. 3	13 grudnia 2016 r.	
2)	Zmiany wprowadzone uchwałą Nr 550/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 9 września 2019 r.	Zmiany dotyczą jednostek redakcyjnych: - Rozdział I § 1 otrzymuje nowe - Rozdział I § 2 ust. 4 otrzymuje nowe brzmienie. - Rozdział I § 2 dodaje się ust. 3a, 16, 17, 18 - Rozdział I § 3 ust. 2 pkt. 3 dodaje się pkt. 4. - Rozdział II ust. 4 otrzymuje nowe brzmienie. Rozdział III § 4 ust. 1 otrzymuje nowe brzmienie. - Rozdział III § 4 ust. 2 uchylony. Rozdział III § 4 ust. 6 pkt. 1) otrzymuje nowe brzmienie. Rozdział III § 4 ust. 6 pkt. 4) zostaje uchylony. - Rozdział VI § 14 ust. 3 pkt. 1): otrzymuje nowe brzmienie. - Rozdział VII otrzymuje nowy tytuł. - Rozdział VII § 15 po ust. 4 dopisuje się ust.: 5, 6. - Rozdział IX § 20 po ust. 3 dopisuje się ust. 4. - Rozdział X § 23 ust. 3 uchylony w całości. - Rozdział XI otrzymuje nowe brzmienie.. - Rozdział XII ust. 4 otrzymuje nowe brzmienie. - dodaje się Załącznik NR 1	9 września 2019 r.	

**WYTYCZNE PN.: TRANSPORT, ROZŁADUNEK, SKŁADOWANIE ORAZ
PRZEMIESZCZANIA PO PLACU BUDOWY SZYN KOLEJOWYCH**

§ 1. Zasady ogólne

1. W celu ograniczenia możliwości powstawania deformacji szyn należy przestrzegać ogólnych zasad postępowania z materiałami konstrukcyjnymi w budownictwie oraz niżej przedstawionych dobrych praktyk.
2. Wszelkie czynności związane z szynami kolejowymi (za wyjątkiem szyn przeznaczonych na prowadnice oraz hamulce szynowe), a w szczególności z szynami o długości większej od 30 m, należy prowadzić w taki sposób, aby szyna pozostawała w pozycji pionowej, tj. stopką szyny skierowaną w dół.
3. Załadunek, transport, rozładunek, składowanie, przemieszczanie szyn oraz ich wkładanie w przytwierdzenia, należy wykonywać wyłącznie przy użyciu sprzętu do tego przeznaczonego oraz w taki sposób, aby nie powstały:
 - a) nadmierne naprężenia wewnętrzne,
 - b) wady, w szczególności skaleczenia oraz trwałe deformacje.
4. W celu minimalizacji ryzyka wystąpienia uszkodzeń szyn, należy je składować w zakładach stacjonarnych do tego przystosowanych tj. w hutach lub zgrzewalniach. Dostawy szyn na plac budowy zaleca się realizować bezpośrednio na czas oraz w miejsce wbudowania.
5. Jeżeli fazowanie robót lub przyjęta technologia prac nie pozwalają na realizację zaleceń wskazanych w ust. 4, to zawsze należy planować dostawy szyn przy jak najmniejszym wyprzedzeniu czasowym oraz możliwie w jak najbliższej odległości od miejsca planowanego wbudowania.
6. Do transportu długich szyn stosuje się wagony spełniające wymagania RIV dla transportu szyn długich lub wagony specjalne będące w dyspozycji PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Maszyn Torowych.
7. Rozładunek szyn należy wykonywać w miejscu, które zapewnia minimalizację dodatkowych czynności związanych z przemieszczaniem szyn po placu budowy.
8. Harmonogramy dostaw szyn powinny uwzględniać kolejność operacji technologicznych, w taki sposób, aby zbyt wcześnie dostarczone szyny nie stanowiły przeszkody dla innych robót, np. związanych z modernizacją podtorza. W takich przypadkach zaleca się wykonywać rozładunek szyn na odcinkach toru, na których zakończone zostały prace, które wymusiłyby konieczność dodatkowego przemieszczania szyn po placu budowy.
9. Rozładunek długich szyn na torach należy wykonywać w sposób zapewniający łagodne przemieszczenie szyn z wagonów na miejsce rozładunku (np. z wykorzystaniem pochylni), które powinno być zlokalizowane możliwie blisko planowanego miejsca wbudowania szyn.
10. Szyny długie należy rozładowywać metodą wzdłużną, tzn. do wewnątrz (Rys.1a) lub na zewnątrz toków szynowych (Rys.1b), po których porusza się pociąg z dostawą partii szyn.

a)



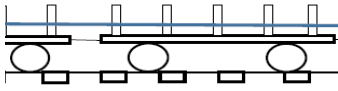
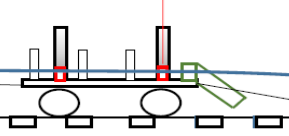
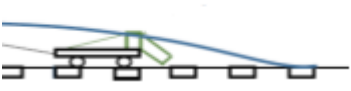
b)



Rys 1. Składowanie szyn na placu budowy: a) do wewnątrz toru, b) na zewnątrz toru [źródło: PKP PLK S.A.]

11. Do rozładunku szyn długich należy stosować systemy rozładunku wskazane w Tabeli 1.
12. W Tabeli 1 systemy rozładunku szyn pogrupowano z uwagi na stopień technologicznego zaawansowania systemy, przy czym:
 - a) system SRD-A1 cechuje się najmniejszym stopniem zaawansowania,
 - b) system SRD-C1 – cechuje się najwyższym stopniem zaawansowania.
13. Należy oczekiwać, że w pierwszej kolejności wycofywane będą z obrotu systemy rozładunku szyn długich cechujące się najmniejszym stopniem zaawansowania.

Tabela 1.

System rozładunku szyn długich	Strefy rozładunku szyn długich		
	TRANSPORTOWA	POŚREDNIA	TOROWA
			
	Wypożyczenie charakterystyczne		
	wagony platformy z wyposażeniem	wagon roboczy	wózki torowe przenośne
SRD-A1	zgodnie z: Ir-10 / RIV	brak	brak
SRD-A2			co najmniej jeden wózek
SRD-B1	zgodnie z: Ir-10 / RIV	prowadnice oraz podpory stabilizujące	brak
SRD-B2			co najmniej jeden wózek
SRD-C1	zgodnie z: Ir-10 / RIV	pochylnie i żuraw wspomagający	brak

14. Składowanie szyn powinno zawsze odbywać na równym, ustabilizowanym podłożu w sposób, zapewniający:

- a) stabilne oparcie szyny na stopce (stopka szyny skierowana w dół),
 - b) zachowanie prostoliniowego kształtu szyny,
15. Z uwagi na kilkunastokrotnie mniejszą wartość wskaźnika wytrzymałości na zginanie względem osi pionowej (y-y) w stosunku do osi poprzecznej (x-x) niedozwolone jest działanie siłą zewnętrzną na przewróconą szynę, np. w wyniku przejazdu maszyn budowlanych.
16. Zabronione jest składowanie szyn:
- a) przewróconych na bok względem jej zasadniczego ustawienia (Rys. 2),
 - b) jedna na drugiej (Rys. 2),
 - c) na nieprzymocowanych elementach konstrukcyjnych, hałdach tłucznia, itp.

Przykładowe błędy popełniane w procesie składowania szyn przedstawiono na Rys. 2



Rys. 2 Błędy w składowaniu szyn [źródło: www.skyscrapercity.com]

17. Obracanie przewróconej (przekantowanej) szyny na stopkę należy wykonywać jednocześnie na dużej jej długości przy pomocy odpowiedniej ilości pracowników wyposażonych w narzędzia dedykowane do obracania szyn na stopkę. Nie należy używać do tego celu jakiegokolwiek wspomaganie maszyną budowlanych, za wyjątkiem maszyn wyposażonych w osprzęt dedykowany do tego celu, z uwagi na możliwość użycia lokalnie zbyt dużej siły, co może skutkować powstaniem trwałych odkształceń lub generować dodatkowe naprężenia wewnętrzne szyny.

§ 2. Proces kontroli jakości rozładunku i zabudowy szyn

1. Każdorazowo niezwłocznie po rozładunku oraz po zabudowie szyny powinny być poddane oględzinom, w celu sprawdzenia czy nie doszło do wystąpienia trwałych odkształceń.
2. Oględziny o których mowa w ust. 1 wykonuje pracownik odpowiedzialny za nadzór nad realizacją prac. Ponadto oględziny o których mowa w ust. 1 mogą wykonywać pracownicy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za proces inwestycji oraz utrzymania.
3. Zaleca się wykonać dokumentację fotograficzną sposobu rozładunku oraz składowania szyn długich.
4. Wszelkie przypadki złego traktowania szyn powinny być bezwzględnie odnotowywane w dokumentacji budowy wraz z przywołaniem cech wklęsłych szyn.