

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

SPIS SPECYFIKACJI

T.00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	3
T.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	11
T.01.00.01.	Roboty rozbiórkowe	11
T.01.00.02.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	17
T.01.00.03.	Wykonanie koryta wraz z oprofilowaniem	19
T.02.00.00.	ROBOTY TOROWE.....	23
T.02.01.00.	BUDOWA TORU W TECHNOLOGII KLASYCZNEJ	23
T.02.01.01.	Budowa toru	23
T.02.02.00.	BUDOWA NAWIERZCHNI TOROWEJ - ŻELBETOWEJ	30
T.02.02.01.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-I do A-IIIN	30
T.02.02.02.	Beton konstrukcyjny w deskowaniu	37
T.02.02.03.	Beton niekonstrukcyjny	51
T.02.02.04.	Zabudowa szyn w systemie szyny w otulinie.....	54
T.02.03.00.	BUDOWA ZINTEGROWANEJ NAWIERZCHNI DROGOWO - KOLEJOWEJ	59
T.02.03.01.	Budowa prefabrykowanych płyt torowych - odwodnieniowych	59
T.02.04.00.	BUDOWA NAWIERZCHNI PRZEJAZDÓW	63
T.02.04.01.	Prefabrykowane płyty żelbetowe CBP	63
T.03.00.00.	ROBOTY INNE	68
T.03.00.01.	Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem	68
T.03.00.02.	Krawężniki	76
T.04.00.00.	ODWODNIENIE	82
T.04.00.01.	Drenaż torowiska	82

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

11. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

11.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

11.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

11.4. Określenia podstawowe.

Ileć w ST jest mowa o:

- inspektorze nadzoru lub inżynier rozumie się przez to osobę reprezentuje interesy inwestora na budowie osoba ta musi posiadać uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, wiedzę techniczną oraz praktykę zawodową dostosowaną do stopnia skomplikowania robót budowlanych
- obiekcie budowlanym - należy przez to rozumieć:
 - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
 - budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
 - obiekt małej architektury;
- robotach budowlanych - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
- urządzeniach budowlanych - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki,
- terenie budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy,
- dokumentacji budowy — protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu,
- dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- aprobach technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie,
- właściwym organie - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8,
- kierowniku budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę,
- rejestrze obmiarów - należy przez to rozumieć akceptowaną przez Inspektora Nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Budowlanego,
- materiałach - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
- odpowiedniej zgodności - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych,
- poleceniu Inspektora Nadzoru - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- przedmiarze robót - należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych,
- części obiektu lub etapie wykonania - należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji,
- ustaleniach technicznych - należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z przedmiarem, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

11.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy i księgę obmiaru robót. Wszelkie koszty związane z doprowadzeniem wody i energii elektrycznej na plac budowy wraz z kosztami ich zużycia obciążają Wykonawcę. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za teren budowy.

11.5.2. Zgodność robót z przedmiarami robót i SST

Przedmiary robót, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z przedmiarami i SST.

11.5.3. Zgodność wymiarowa

Wielkości określone w przedmiarach i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z przedmiarami lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

11.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

11.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

11.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

11.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń obiektach, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

11.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na teren budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

11.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

11.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

11.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. - np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

12. MATERIAŁY

12.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

12.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

12.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

12.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

13. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST oraz zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Sprzęt będzie spełniał wymagania norm ochrony środowiska i przepisów dotyczących jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

14. TRANSPORT

14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

14.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

15. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją i wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

15.1. Warunki BHP

Zasady bhp dotyczące wykonywanych robót mieszczą się w ramach ogólnych przepisów bhp obowiązujących w budownictwie (obowiązek stosowania).

Stanowisko pracy winno być zorganizowane w sposób wykluczający możliwość niebezpieczeństwa dla zdrowia pracownika.

Podczas wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych – na wysokości - pracowników należy wyposażać w pasy bezpieczeństwa.

Narzędzia i sprzęt winien być w sprawny technicznie. Zalecane jest stosowanie specjalnych ochraniaczy na ręce.

Rusztowania – stosuje się zapisy przepisów bhp obowiązujących w budownictwie oraz Polskich Norm dotyczących montażu, demontażu oraz eksploatacji. Rusztowania mogą być oddane do użytku po protokolarnym przejęciu stwierdzającym zgodność montażu z projektem i warunkami technicznymi (pionowość stojaków, poziomość ułożenia podłuznic i bieżni, poprawność założenia złączy i dokręcenia śrub, poprawność przymocowania do ściany, odległość niez izolowanych przewodów elektrycznych).

W okresie eksploatacji stan techniczny winien być okresowo kontrolowany, zwłaszcza po dłuższych przerwach eksploatacyjnych. Na rusztowaniach nie wolno gromadzić materiałów w ilościach przekraczających obciążenia dopuszczalne dla określonego typu. Dopuszczalne obciążenia pomostu rusztowań powinny być podane przez Kierownika Budowy i zapisane na tablicy przytwierdzonej do rusztowania.

Przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną, zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

16.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją i SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.

16.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

16.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

16.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

16.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania.

Dla umożliwienia kontroli zapewniona będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robot z dokumentacją projektową i ST.

W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

16.6. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),

2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robot będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

16.7. Dokumenty budowy

1) Książka obmiarów.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robot. Obmiary wykonanych robot przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

2) Dokumenty laboratoryjne.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robot. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

3) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1)-2), następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania terenu budowy,
 - b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
 - c) protokoły odbioru robot,
 - d) protokoły z narad i ustaleń,
 - e) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 4) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

17. OBMIAR ROBÓT

17.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robot, zgodnie z dokumentacją i SST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanых robot i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robot podanych w przedmiarze wycenionym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robot.

Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robot będzie przeprowadzany z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

17.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robot podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i katalogach normatywnych (KNR).

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej (przedmiarze) i kosztorysowej.

17.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę, jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robot.

18. ODBIÓR ROBÓT

18.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

18.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robot oraz ilości tych robot, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robot. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robot do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni (roboczych) od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robot ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją, SST i uprzednimi ustaleniami.

18.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robot.

Odbioru częściowego robot dokonuje się dla zakresu robot określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robot.

Odbioru robot dokonuje Inspektor Nadzoru.

18.4. Odbiór końcowy.

18.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robot oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robot nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia

potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robot i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robot dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robot z dokumentacją i SST.

W toku odbioru ostatecznego robot, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robot uzupełniających i robot poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robot poprawkowych lub robot uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robot w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

18.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robot, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
2. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
3. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ).

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robot.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robot poprawkowych i robot uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

18.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robot związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robot”.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

19.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Wynagrodzenie ryczałtowe robot będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126, Nr 109 poz. 1157 i Nr 120 poz. 1268, z 2001 r. Nr 5 poz. 42, Nr 100 poz. 1085, Nr 110 poz. 1190, Nr 115 poz. 1229, Nr 129 poz. 1439 i Nr 154 poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74 poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80 poz. 718).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2000 r. Nr 71 poz. 838 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych. Arkady, Warszawa 1990.
6. Dz.U.nr 80 , poz 912 z dnia 8 października 1999r. - Rozporządzenie Ministra

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

T.01.00.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

Ilekcioć w tećsćie bęćdzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bęćć ogółnej specyfikacji technicznej (OST) naleććy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) sę wymagania ogółne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych nawierzchni kolejowej.

1.5. Ogółne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami STWiORB i dokumentacji projektowej.

Opisano zalecenia dotyczące metod wykonania poszczegółnych wymienionych w STWiORB robót - w takim zakresie, w jakim uznano to za niezbędne ze względu na wymaganą jakość wykonania.

STWiORB określa zasady odbioru poszczegółnych asortymentów robót ze wskazaniem zakresu badań kontrolnych, wymagań jakości wykonania, dopuszczalnych odchyleń, niezbędnych dowodów jakości oraz warunków dokonania danego odbioru, jak również opisuje roboty, których wykonanie naleććy uwzględnić w przedmiarze robót oraz postępowanie z materiałami nie spełniającymi wymagań.

2. MATERIAŁY

Materiały odzyskane z rozbiórek, nadające się do ponownego uććicia winny być przewiezione do magazynów (placów składowych) na terenie PCC Rokita wraz z ich wyładowaniem i czynnościami związanymi z klasyfikacją i segregacją (segregacja i klasyfikacja bezpośrednio na placu budowy).

Dotyczy to szyn, podkładów, złącz izolowanych, złączek przymocowania i połączenia szyn, rozjazdów, podrojazdnic.

Demontaż nawierzchni naleććy wykonywać w sposób umoććliwiający odzysk szyn staro uććytecznych w odcinkach nie mniejszych jak 25,5m. Szyny zakwalifikowane do reprofilacji lub bezpośrednio uććyte w inne lokalizacje nie powinny być krótsze jak 25m.

Materiały odzyskane z rozbiórek, nadające się do ponownego uććicia winny być składowane w obszarze placu budowy koszt związane z powyższym pokrywa Wykonawca. Miejsce składowania powinno być uzgodnione z Zamawiającym.

Dotyczy to szyn, podkładów, złącz izolowanych, złączek przymocowania i połączenia szyn, rozjazdów. Materiały z demontażu naleććy posegregować na nadające się do dalszego wykorzystania i nie nadające się do dalszej zabudowy. Segregacji dokonuje Wykonawca na własny koszt.

Materiały nie nadające się do dalszej zabudowy naleććy traktować jako odpady .

Posiadacz (wytwórca), odpadów, który jest Wykonawcą robót zobowiązany jest do posiadania wymaganych przepisami ochrony środowiska pozwoleń i postępować z odpadami zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami ustaw.

2.1. Gospodarka odpadami, odzysk, recykling, utylizacja.

Materiały nawierzchni odzyskane po demontażu prześel torowych, rozjazdowych, naleććy posegregować według ich dalszej uććyteczności, zgodnie z przepisami.

Tłuczeń nie nadający się do dalszej uććyteczności zutyliczować zgodnie z przepisami.

Uzyskane odsiewki wywieźć na odkład do miejsca ustalonego przez Zamawiającego na terenie zakładu na koszt Wykonawcy robót.

Materiały nawierzchni odzyskane w czasie demontażu naleććy dzielić na:

➤ Materiały stalowe:

- zdatne do ponownego uććicia do budowy torów bez naprawy i regeneracji, (starouććyteczne)
- zdatne do budowy torów po przeprowadzeniu naprawy lub regeneracji, (starouććyteczne)
- nadających się do celów budowlanych (szyny),
- nadające się na złom hutniczy.

➤ Podkłady i podrojazdnice drewniane naleććy sklasyfikować grupach:

- podkłady i podrojazdnice – odpad – zagospodarowuje Wykonawca

➤ Podkłady betonowe klasyfikujemy na trzy grupy:

- podkłady nadające się do zabudowy w torach po regeneracji (wymianie dybli),
- podkłady strunobetonowe staro uććyteczne – bez regeneracji – do dalszego zabudowania
- podkłady nie nadające się do żadnych celów / gruz /.

➤ Rozjazdy pochodzące z demontażu naleććy sklasyfikować wg ich dalszej uććyteczności na:

- elementy stalowe rozjazdu, które mogą być uććyte w torach bocznych stacyjnych lub bocznicowych bez naprawy i regeneracji,
- rozjazdy nadające się do wbudowania w tory (zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego) po naprawie i regeneracji,
- rozjazdy z których można wykorzystać poszczegółne części.
- rozjazdy nie nadające się w ogółe do torów (złom hutniczy).

Części niezdatne do dalszego użycia klasyfikuje się na złom. Szczegółowe zasady podziału odzyskanych materiałów nawierzchni oraz sposób postępowania z nimi należy określić komisyjnie przy udziale przedstawicieli Zamawiającego. Koszty naprawy elementów z rozbiórek nie obciążają Wykonawcy za wyjątkiem materiałów użytych do realizacji inwestycji. Załadunek materiałów, przewóz do miejsca utylizacji, koszt utylizacji pokrywa Wykonawcę robót.

2.2. Roboty torowe.

Po demontażu Wykonawca przekazuje posegregowane elementy nawierzchni torowej właścicielowi przewożąc w miejsce przez niego wskazane.

Wykonawca pokrywa koszty załadunku, transportu i rozładunku elementów z rozbiórki w obszarze placu budowy.

- Szyny.

Przed przystąpieniem do demontażu dokonać badań defektoskopowych, (które obciążają Wykonawcę), dla określenia przydatności szyn do dalszego wykorzystania.

Elementy przytwierdzenia i połączenia szyn - przekazać właścicielowi i przewieźć na składowisko na terenie PCC Rokita.

- Przekładki podszynowe i podpodkładowe - jako odpad do zagospodarowania przez Wykonawcę.

- Podkłady.

betonowe - należy dokonać demontażu podkładek i wkrętów - części stalowe przewieźć przewieźć na składowisko na terenie PCC Rokita, a elementy betonowe jako gruz do zagospodarowania przez Wykonawcę.

2) drewniane - po przeprowadzeniu wstępnej klasyfikacji:

- Podkłady zbrojne - do odzysku, przewieźć w miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

- Pozostałe, po rozbrojeniu elementów stalowych odwieźć na miejsce składowania (wskazane przez Zamawiającego) Elementy drewniane do zagospodarowania przez Wykonawcę robót.

- Rozjazdy - wstępna kwalifikacja, demontaż na placu budowy i przewóz w częściach na teren wskazany przez Zamawiającego .

- Podrojazdnice - wstępna klasyfikacja na placu budowy.

Po zdemontowaniu elementów stalowych, zostaną przewiezione na składowisko na terenie Bazy PKP. Pozostałe jako odpad do zagospodarowania przez Wykonawcę.

- Napędy i inne elementy osprzętu rozjazdu - składować na terenie wskazanym przez Zamawiającego .

- Kanałki zwrotnicowe - traktować jako gruz - do zagospodarowania przez Wykonawcę.

- Korytka odwodniające - należy przeprowadzić wstępną klasyfikację. Założono jako gruz do zagospodarowania przez Wykonawcę.

- Podosypka - przyjęto, że z obszaru wszystkich rozjazdów i torów tłuczeń bez odzysku.

3. SPRZĘT

Przewidywany sprzęt:

- lokomotywa,
- żuraw samojezdny,
- dźwig układowy wraz z wagonami,
- wagon platforma 2-osiowy,
- wagon platforma 4-osiowy,
- żuraw kolejowy,
- wózek motorowy,
- koparka jedno lub dwudrogowa ,
- spycharka do 100 KM,
- ładowarki
- zakrętarka spalinowa
- agregat prądotwórczy,
- piła do cięcia szyn,
- sprzęt ręczny,
- inny sprzęt niezbędny do wykonania zadania.

4. TRANSPORT

Przewidywany transport:

- kolejowy
- drogowy

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót Zamawiający wspólnie z Wykonawcą przeprowadzić powinien przegląd obiektów z dokonaniem wstępnej kwalifikacji materiałów z odzysku.

Z przeglądu i wstępnej kwalifikacji należy sporządzić protokół przewidywanych odzysków.

Przed dokonaniem rozbiórek torów należy oznaczyć ostatnie cięcie w torze istniejącym na szynie wraz z kilometracją.

Roboty związane z rozbiórka nawierzchni (szyny i podkłady) oraz korytowanie należy wykonywać zgodnie z zakresem projektowym.

Przez ostatnim cięciem na połączeniu z torem istniejącym należy sprawdzić odległość nowego połączenia do istniejących styków.

W przypadku braku zachowania minimalnej długości wstawek szynowych należy odpowiednio przesunąć cięcie szyny i

zabudować odcinek szyną. Koszty montażu szyn staroużytecznych (przekazanych przez Zamawiającego) do 15m pokrywa Wykonawca.

5.1. Rozbiórka torów z załadunkiem na środku transportu z wywozem materiałów po demontażu, segregacja i klasyfikacja.

Usuwanie i renowacja podsypki nawierzchni kolejowej.

Tłuczeń należy traktować jak odpad, który to materiał leży w gestii do zagospodarowania przez Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Rozbiórka torów, rozbiórka rozjazdów.

Po wykonaniu rozbiórek należy wizualnie sprawdzić, czy zakres wykonanych robót zgodny jest z dokumentacją oraz czy jakość wykonanych robót jest zadowalająca i czy teren jest w pełni uporządkowany.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Oczyszczenie tłucznia oczyszczarką:

- jednostka obmiaru jest „m3”.
- jednostką wybrania podsypki spod rozjazdu jest „m3”.

Rozbiórka torów:

- jednostką obmiaru dla nawierzchni jest „km”.

Rozbiórka rozjazdów:

- jednostką obmiaru dla rozjazdów i skrzyżowań jest „szt.”

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Po wykonaniu rozbiórek należy wizualnie sprawdzić czy zakres wykonanych robót jest zgodny z dokumentacją oraz czy teren po rozbiórkach jest w pełni uporządkowany. Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Roboty podlegają zapłacie za wykonanie odpowiedniego elementu zawartego w przedmiarze robót, które zostały potwierdzone obmiarowo przez Inspektora.

Dla elementów rozliczeniowych robót, w których należy przekazać odzyski Zamawiającemu należy dołączyć Protokoły przekazania odzysków.

Dla elementów rozliczeniowych robót, w których występują materiały podlegające utylizacji należy dołączyć odpowiednie

Cena jednostki obmiarowej dla rozbiórek obejmuje :

- oznaczenie zakresu rozbiórek,
- przygotowanie elementów do rozbiórki,
- rozbiórka elementów z załadunkiem materiałów z rozbiórki na środki transportu,
- transport zdemontowanych elementów i rozładunek wraz z segregacją do miejsc składowania wskazanych przez Inżyniera
- zagospodarowanie (utylizacje) materiałów nie podlegających odzyskom,
- uporządkowania terenu robót,

Rozbiórka torów:

- Płaci się za „km” rozbiórki toru.

Rozbiórka rozjazdów:

- Płaci się za „szt.” rozebranego rozjazdu i skrzyżowania.

Oczyszczenie tłucznia oczyszczarką tłucznia:

- Płaci się za „m3” oczyszczonej warstwy podsypki.
- Płaci się za „m3” wybranego tłucznia spod rozjazdu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. DOKUMENTY.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz. U. Nr 156 poz. 1118 i Nr 170, poz. 1217 z 2006r z późniejszymi zmianami.

[2] Ustawa z dn. 28 marca 2003 r., o transporcie kolejowym (tekst jednolity). Dz. U. z 2007r Nr 116 poz. 94 z późniejszymi zmianami.

[3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 z 1998 r.

[4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z 2001 r.

- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.
- [6] Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U 80 poz. 563 z 2006r
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Dz. U. Nr 124 poz. 1030z 2009 r.
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych Dz. U. Nr 153 poz. 955 z 2008r.
- [11] Id-1(D-1) - Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych
- [12] Id-3 (D-4) Warunki Techniczne utrzymania podtorza kolejowego.
- [13] Id-4 (D-6) – O oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów, .
- [14] Instrukcja D19 - „O organizacji i wykonywaniu pomiarów w geodezji kolejowej”.
- [15] Instrukcja techniczna G-3 GUGiK - Geodezyjna obsługa inwestycji.
- [16] Instrukcja D75 - O dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów
- [18] Warunki odbioru prac modernizacyjnych obiektów i urządzeń na linii kolejowej E-20, zatwierdzone przez Zastępcę Dyrektora Generalnego PKP w dniu 25 maja 1995 r. - przyjęte do stosowania w przedmiotowej umowie.
- [19] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych - warunki uzupełniające z dnia 20.05.2003 r. znowelizowane dnia 16.05.2006 r.
- [20] Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 29 lipca 2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych M. P. Nr 46, poz. 693 z 2003 r. z późn. zmianami
- [21] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (tekst jednolity) Dz. U. z 2006r. Nr 129 poz. 902 z późniejszymi zmianami
- [22] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity). Dz. U. z 2007r. Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami.
- [23] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy „Prawo ochrony środowiska”, ustawy „o odpadach” oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 100 poz. 1085 z 2001 z późniejszymi zmianami.
- [24] Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 7 poz. 78 z 2003 r.
- [25] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r., w sprawie katalogu odpadów. Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z 2001 r.
- [26] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r., w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. Dz. U. Nr 75 poz. 527 z 2006 r.
- [27] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r., Prawo wodne (tekst jednolity). Dz. U. Nr 239 poz. 2019 z 2005 r. z późniejszymi zmianami.
- [28] Ustawa z dnia 3 października 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 190 poz. 1865 z 2003 r.
- [29] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Dz. U. Nr 137 poz. 984 z 2006 r. z późn. zmianami .
- [30] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz. U. Nr 92 poz. 880 z 2004 r.
- [31] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów w sprawie jakości ziemi Dz. U. Nr 165 poz. 1359
- [32] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów Dz. U. nr 58 poz. 405 z 2006r
- [33] Uchwała nr 54/2009 Zarządu PKP PLK SA z dnia 07.02.2009 w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [34] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych Dz.U. nr 153 poz. 955 z 2008

10.2. NORMY.

[35] PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli.

[36] BN-88/8932-02 Podtorze i podłoże kolejowe. Roboty ziemne Wymagania i badania.

[37] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

[38] PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

T.01.00.02. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

Ilekcja w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania STWiORB obejmuje prace geodezyjne przy wyznaczaniu w trakcie robót budowlanych i pomiarach porealizacyjnych robót budowlanych.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wyznaczenie w terenie przebiegu projektowanego torowiska tramwajowego, a w szczególności odtworzenie punktów wysokościowych w zakresie robót pomiarowych trasy torowej, to jest:

- wyznaczenie punktów osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie punktów geometrycznych rozjazdów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie ich w sposób ułatwiający ich odszukanie względnie odtworzenie.

2. MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Do utrwalania punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane z gwoździem (gdzie istnieje możliwość ich wbicia) pręty stalowe zaostrome (gdy zachodzi konieczność ich założenia w nawierzchni jezdni lub toru).

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: stacje pomiarowe, teodolity, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy miernicze. Sprzęt ten powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Sprzęt pomiarowy powinien mieć świadectwa homologacji wydane przez odpowiednie jednostki organizacyjne do tego upoważnione (np. Instytut Miar i Jakości).

4. TRANSPORT

4.1 Transport sprzętu i materiałów

Do transportu sprzętu geodezyjnego i materiałów niezbędnych do wyznaczenia punktów głównych trasy oraz punktów wysokościowych używa się samochodu dostawczego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ustalenia ogólne.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK 4-10. Prace te winny wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca robót ponosi odpowiedzialność za zgodność z dokumentacją projektową wykonywanych prac. Wykonawca powinien wytyczyć zastabilizować i zabezpieczyć na czas trwania robót i odbiorów wszystkie punkty główne sytuacyjne i wysokościowe osi trasy.

6. OBMIAR PRAC POMIAROWYCH

6.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót pomiarowych związanych z wyznaczaniem w terenie trasy tramwajowej jest: 1 punkt pojedynczego toru lub rozjazdu.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna G-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
2. Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe,
3. Wytyczne techniczne G-3.1; G-3.2 – Pomiary realizacyjne GUGiK 1983 r.
4. Instrukcja techniczna C-3 – Instrukcja techniczna prac realizacyjnych.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

T.01.00.03. WYKONANIE KORYTA WRAZ Z OPROFILOWANIEM

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót związanych z wykonaniem koryta wraz z oprofilowaniem.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie koryta torów tramwajowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. Transport

Nie występują.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB, tj. wbudowany w nasyp lub zutylizowany. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.3.

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki lub inny sprzęt umożliwiający profilowanie koryta. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0.97$ (dla

gruntu niespoistego) i $I_s \geq 0.95$ (dla gruntu spoistego) – wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 45 \text{ MPa}$. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%

5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub tymczasowe odwodnienie lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania w czasie robót

6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża:

-badania należy wykonywać 1 raz na 25 m.

6.1.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.1.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.1.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.1.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm

6.1.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg PN-EN 13286-2 nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.3. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.1. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru. Roboty ulegające zakryciu będą obmiarowane bezpośrednio przed zakryciem przy udziale Inspektora Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. Odbiór robót

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 5 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7 zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,

- mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN-1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 5: oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
5. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2 : Metody określania gęstości w odniesieniu do zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T.02.00.00. ROBOTY TOROWE

T.02.01.00. BUDOWA TORU W TECHNOLOGII KLASYCZNEJ

T.02.01.01. BUDOWA TORU

3. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

3.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem nawierzchni torowej w zakresie objętym dokumentacją projektową.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Nawierzchnia kolejowa - konstrukcja złożona z szyn, podkładów, elementów przytwierdzenia i podsypki.

1.3.2. Podłoże podkładów - ułożone w odpowiedni sposób materiały (najczęściej grunty) stanowiące trwałe podparcie podkładów. Najczęściej podłoże podkładów składa się z warstwy podsypki, pokrycia ochronnego oraz rodzimego lub nasypowego gruntu podtorza.

1.3.3. Torowisko - powierzchnia kontaktowa między nawierzchnią kolejową a podtorzem, odpowiednio przygotowana w przekroju podłużnym i poprzecznym.

1.3.4. Podtorze – kolejowa budowla gruntowa wykonana jako nasyp lub przekop wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi, ochraniającymi i odwadniającymi, podlegająca oddziaływaniom eksploatacyjnym, wpływom klimatycznym oraz wpływom podłoża gruntowego zalegającego bezpośrednio pod podtorzem i w najbliższym jego otoczeniu.

1.3.5. Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Szyny.

Szyny 42E1

Powierzchnia szyn nie powinna wykazywać szkodliwych wad jak nie zgrzane pęcherze i łuski czy śladów zabiegów zmierzających do ukrycia wad.

Dopuszcza się występowanie nielicznych rys i wgnieceń o głębokości nie przekraczającej 1 mm czy śladów po usuniętych łuskach o głębokości do 1 mm, z wyjątkiem dolnej powierzchni stopki szyny.

Kształt geometryczny oraz ewentualne dopuszczalne odstępstwa od wymiarów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-84/H-93421 "Szyny normalnotorowe".

Szyny powinny być proste, bez widocznych zwichrowań.

Dopuszcza się odchylenia od prostej 0,7 mm na długości 1,5 m.

Skład chemiczny szyny oraz ewentualne dopuszczalne odstępstwa podano również w PN-84/H-93421.

2.1.2. Elementy przytwierdzenia:

1. łapki SB3

2. przekładki wibroizolacyjne

2.1.3. Podkłady.

Podkłady betonowe, podrozdne drewniane.

Zamówienie i transport podkładów i podrozdnic nastąpi na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się stosowanie podkładów betonowych staroużytecznych.

2.1.4. Tłuczeń kamienny

Podsypka tłuczniowa do balastowania torów musi spełniać wymagania podane w warunkach Id-3 (D-4) oraz normie PN-EN-13450:2004

Podsypka tłuczniowa ze skał naturalnych (materiał nowy) o parametrach technicznych odpowiadająca następującym wymaganiom:

- szerokość pryzmy podsypki od czoła podkładu powinna wynosić co najmniej 0,15 m;
- tłuczeń klasy I o frakcji nominalnej 31,5-50 mm (tłuczeń 31.5/50 1/1) według normy PN-EN- 13450:2004
- wytrzymałości na ściskanie w stanie powietrzno-suchym MP nie mniej niż 140;
- ścieralność w bębnie Devala, % nie większa niż 7,0;
- nasiąkliwość, % w stosunku do suchej masy kruszywa nie więcej niż 2;
- mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż 3;
- zawartość ziaren mniejszych od 63 mm. % -100;
- zawartość nadziarna, % nie większa niż – 30;
- zawartość ziaren wydłużonych ponad 100 mm, % nie więcej niż – 5;
- zawartość podziarna, % nie większa niż – 25;
- zawartość ziaren mniejszych od 22,4 mm, % nie większa niż – 5;
- zawartość ziaren mniejszych od 2 mm, % nie większe niż – 3;
- zawartość cząstek mniejszych od 0,063 mm nie większa niż -

- zawartość ziaren nieforemnych, % nie więcej niż – 35;
- zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej niż - 0,20;

Zamówienie i transport tłucznia na koszt Wykonawcy.

2.1.4. Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

2.1.5. Kruszywo łamane

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczaków, ziarn żwiru większych od 8 mm lub odpadów przemysłowych (np. żużli pomiedziowych, wielkopieczowych, stalowniczych), które posiadają aprobaty techniczne. Wykonawca uzyska na ich zastosowanie zgodę lokalnych władz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1.6. Geotkanina

Jako materiał użyty do wzmacniania, odwadniania i zabezpieczenia podtorzy kolejowych należy zastosować geotekstylia posiadające świadectwo kwalifikacji systemów i wyrobów do stosowania w PKP PLK S.A. i wytwarzanych z włókien polimerowych (polipropylenowych), odporne na biodegradację i działanie czynników środowiskowych. Geotkaniny spełniać będą funkcje separacyjne.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do budowy nawierzchni kolejowej

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- samochody samowyładowcze
- agregatu prądotwórczego,
- zakrętkarki torowej,
- kluczy sztorcowych i drążków stalowych,
- piły spalinowej do cięcia szyn,
- ładowarki,
- sprzęt do spawania szyn,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do jej rozpryskiwania,
- wagony samowyładowcze do przewozu tłucznia np. typu 411 Vb (HOPPER),
- ładowarki,
- zagęszczarki spalinowej o wydajności 100 m³/h,
- automatycznej podbijarki torowej np. typu CSM 09-32 lub MD 07-32,
- innego sprzętu niezbędnego do wykonania zadania.

4. TRANSPORT

Transport kołowy:

- samochody skrzyniowe dla przewozu akcesoriów

Transport kolejowy:

- lokomotywa spalinowa
- wagony platformy dla przewozu szyn i podkładów

Transport podsypki tłuczniowej do balastowania torów powinien odbywać się transportem kolejowym lub samochodowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

5.1.1 Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi toru i w rzędach równoległych do osi toru lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.1.2. Wbudowanie geotkaniny

Przed przystąpieniem do układania geosyntetyków należy odpowiednio przygotować podtorze poprzez wyrównanie, powstałych w trakcie wykonywania robót ziemnych nierówności. Roboty te należy przeprowadzić układając na górnej powierzchni robót

ziemnych warstwę piasku grubości 5 cm. Warstwę zagęścić i wyrównać przy użyciu ręcznych ubijaków i zagęszczarek mechanicznych.

Ułożenie geosyntetyków.

Na przygotowanym podtorzu ułożyć należy z rolki geowłókniny na pełną szerokość wzmacnianego fragmentu podtorza. Poszczególne pasy geowłókniny należy łączyć ze sobą na zakład o szerokości 20 - 30 cm. Kierunek zakładu powinien być zgodny ze spadkami poprzecznymi i podłużnymi torowiska.

5.1.3. Wbudowanie kruszywa warstwy wzmacniającej

Warstwę ochronną należy wykonać na całej szerokości korony torowiska. Roboty wykonać należy mechanicznie rozkładając warstwami dostarczone transportem kołowym bądź szynowym kruszywo i zagęścić. Moduł odkształcenia wtórnego uformowanej korony torowiska (podłoże wraz z warstwą ochronną) powinien wynosić 80 Mpa. Wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien wynieść 1,03. Roboty te należy wykonać zgodnie z projektem, a także zgodnie z przepisami BHP i ruchu kolejowego i kołowego.

5.1.4. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych kawałków tłucznia.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczanie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się

od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m².

5.1.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

5.1.6. Budowa toru

Na uwalowanym pasie podsypki należy rozciągnąć parami szyny. Szyny te należy rozciągnąć mechanicznie.

Można je ściągać bezpośrednio z wagonów platform, którymi zostały dostarczone na miejsce wbudowania lub z miejsca ich składowania. Podkłady dostarczone na miejsce wbudowania układane powinny być na zagęszczonej warstwie tłucznia. Po rozłożeniu podkładów należy ułożyć przekładki podszynowe po czym wciągamy szyny kolejowe i przytwierdzamy je do podkładów.

5.1.7. Balastowanie toru

Uzupełnianie podsypki tłuczniowej może odbywać się przy pomocy wagonów samowyladowczych np. typu 411 Vb. Podbicie i regulacja (podnoszenie) toru, powinno odbywać się dwuetapowo:

- I podbicie - do osiągnięcia projektowanej niwelety toru,
- II podbicie - przewyższenie niwelety o 0.01 m.

Po regulacji osi toru należy przeprowadzić jego dynamiczną stabilizację i oprofilowanie pryzmy podsypki do kształtu projektowanego.

5.1.8. Zasyпка z kłińca 20/31,5

Wykonać należy zasypkę przestrzeni torowiska w międzytorzu. Grubość warstw powinna być wykonana zgodnie z projektem. Szerokość warstw w poszczególnych przekrojach wykonać należy w oparciu o dokumentację projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Geotkanina

Kontrola jakości robót obejmuje:

- jakości użytych materiałów,
- sposób przygotowania podtorza,
- jakość ułożenia geosyntetyku w tym sprawdzenie wielkości zakładu na szerokość 20-30 cm.

Wszystkie użyte materiały muszą posiadać atest producentów stwierdzających przydatność do wbudowania. Sposób przygotowania podtorza podlega kontroli polegającej na:

- wizualnej ocenie jakości wykonanych robót,
- sprawdzeniu zgodności wymiarów i rzędnych wysokościowych podtorza z wielkościami projektowanymi,
- sprawdzeniu wskaźnika zagęszczenia warstwy piasku użytej dla wyrównania podtorza.

Kontrola jakości ułożenia geosyntetyków polega na wizualnej ocenie jakości wykonywanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób wykonania połączeń (wielkość i kierunek zakładów).

6.2. Badania przed przystąpieniem do wyk. podbudowy i balastowania toru tłuczniem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.1.4. niniejszej ST.

6.3. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

6.3.1. Zakres pomiarów

Tablica 4 Zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy
2	Równość podłużna
3	Równość poprzeczna
4	Spadki poprzeczne*)
5	Rzędne wysokościowe
6	Ukształtowanie osi w planie
7	Grubość podbudowy
8	Nośność podbudowy

6.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.2.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej ± 2 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

6.3.8. Nośność podbudowy

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia $M_{E''}$ do pierwotnego modułu odkształcenia $M_{E'}$ jest nie większy od 2,2.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.4.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera,

uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

6.5. Kontrola wykonania robót związana z budową naw, torowej

Sprawdzeniu podlega:

- położenie osi toru w stosunku do osi projektowanej:
dopuszczalna odchyłka w płaszczyźnie poziomej ± 5 mm,
dopuszczalna odchyłka w płaszczyźnie pionowej $+ 10$ mm, $- 0$ mm,
- szerokość toru - dopuszczalna odchyłka wynosi: $+10$, $- 7$ mm,
- gradient szerokości toru - 2 mm, mierzony toromierzem co drugi podkład,
- przechyłka toru - dopuszczalna odchyłka wynosi: ± 4 mm,
- wchrowatość toru - 5 mm, mierzona na bazie 5 m,
- nierówności pionowe - 4 mm, na bazie 10 m,
- rozstaw podkładów ± 20 mm,

Odbiór spawów termitowych zgodnie z PN-EN 14730-2/2006.

6.6. Kontrola wykonania robót związana z balastowaniem toru

Przy balastowaniu torów, kontroli podlega grubość warstwy podsypki, która powinna wynosić min. $0,25$ m pod podkładem oraz szerokość pryzmy podsypki od czoła podkładów, która powinna wynosić min. 15 cm.

Dopuszczalne odchyłki:

- dla grubości warstwy podsypki ± 2 cm;
- dla szerokości pryzmy podsypki od czoła podkładów ± 5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest :

- dla wyk. podbudowy – 1 km,
- dla budowy toru - 1 km,
- dla balastowania i regulacji toru przez podniesienie – 1 km.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m^2 warstwy odsączającej i/lub odcinającej z geotkanin obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geotkanin,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena wykonania podbudowy z kruszywa łamanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- pozyskanie i transport materiałów,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,

- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej.

Cena wykonania podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Cena wbudowania nawierzchni torowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozładunek materiałów na miejsce wbudowania,
- budowę nawierzchni torowej,
- wymianę pojedynczych podkładów z wywiezieniem materiałów starożytecznych.

Cena balastowania toru obejmuje:

- transport podsypki tłuczniowej do miejsca wbudowania w tor.
- rozładunek podsypki tłuczniowej,
- balastowanie toru,
- oprofilowaniem podsypki tłuczniowej.

Cena regulacji toru obejmuje:

- transport podsypki tłuczniowej do miejsca wbudowania w tor,
- rozładunek podsypki tłuczniowej,
- regulacja toru przez podniesienie,
- oprofilowaniem podsypki tłuczniowej.

Cena zasypki z kłińca 20/31,5 na zewnątrz torów i na międzytorzu obejmuje:

- zakup i transport materiału w miejsce wbudowania,
- wbudowanie w międzytorze przewidzianej projektem warstwy.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- 1) Rozporządzenie MT i GM Nr 987 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie Dz. Ust. Nr151 z 1998r.
- 2) Przepisy techniczne utrzymania i eksploatacji nawierzchni na liniach kolejowych normalnotorowych użytku publicznego – Id -1,
- 3) Instrukcja o utrzymaniu podtorza kolejowego – Id -3,
- 4) Instrukcja o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów Id-14
- 5) Instrukcja o organizacji i wykonywaniu pomiarów w geodezji kolejowej – D19, 1992 r.

NORMY:

1. PN-EN 13450:2004 Kruszywa na podsypkę kolejową
2. BN-88/8930-03 Gruntowe podtorze i podłoże kolejowe. Nazwy i określenia.
3. BN-88/8932-02 Podtorze i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-84/H-93421 Szyny normalnotorowe.
5. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
7. PN-EN 13250:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- T.02.00.00. ROBOTY TOROWE**
- T.02.02.00. BUDOWA NAWIERZCHNI TOROWEJ - ŻELBETOWEJ**
- T.02.02.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I DO A-IIIN**

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu zbrojenia obiektów inżynierskich. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia i kotew w wytwórni lub na budowie,
- montażem zbrojenia i kotew na placu budowy.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy fundamentów, korpusów podpór i ścian, konstrukcje ustrojów niosących, zabudowy chodnikowe oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów wykonywane z betonu zbrojonego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym, gładkie lub żebrowane, o średnicy do 40 mm.

Partia wyrobu – wiązka prętów tego samego gatunku, o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

Zbrojenie miękkie – zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów stalowych wiotkich.

Zbrojenie sztywne – zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów o średnicach przekraczających 40 mm lub kształtowników stalowych.

Prefabrykat zbrojarski – element szkieletu zbrojenia, składający się co najmniej z kilku prętów, łączony trwale w jedną całość w wytwórni lub na placu budowy lecz poza miejscem wbudowania, montowany w szalunku w całości.

Technologia QTB (Quenching and Tempering Bars) – technologia obróbki cieplnej prętów stalowych będąca odmianą metody kontrolowanego chłodzenia, pozwalająca na uzyskanie podwyższonych własności wytrzymałościowych prętów ze stali niskowęglowych poprzez zastosowanie w linii walcowania na gorąco odpowiedniego systemu trójfazowego, kontrolowanego chłodzenia prętów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

2.1. Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych obiektów inżynierskich objętych kontraktem stosuje się pręty ze stali:

- klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB jako zbrojenie zasadnicze,
- klasy A-III gatunku 34GS-b, klasy A-II gatunku 18G2-b oraz klasy A-I gatunku St3SX-b do wykonania elementów pomocniczych i drugorzędnych.

2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB wg PN-H-93247-1 oraz zgodna z aprobatą techniczną IBDiM, o następujących parametrach:

- | | |
|---|---------------------|
| – średnica pręta | 8÷32 mm |
| – granica plastyczności R_e nie mniej niż | 500 MPa |
| – wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż | 550 MPa |
| – wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} | 490 MPa |
| – wytrzymałość obliczeniowa R_a | 375 MPa |
| – wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż | 10% |
| – zginanie do kąta 60° | brak pęknięć i rys. |

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-III gatunku 34GS wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

- | | |
|------------------|---------|
| – średnica pręta | 6÷32 mm |
|------------------|---------|

- granica plastyczności R_e nie mniej niż 410 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 590 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 410 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 340 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 16%
- zginanie do kąta 90° brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

- średnica pręta 6÷32 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 355 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 490 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 355 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 295 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 20%
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

- średnica pręta 5,5÷40 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 240 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 370 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 240 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 200 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 24%
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys.

2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą mieć możliwość trwałego mocowania do prętów zbrojenia.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 499.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, dostosowanymi do gabarytów i ciężaru przewożonego ładunku, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc (gilotyn). Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym bądź szlifierkami kątowymi ze specjalnymi tarczami do cięcia.

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie, można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę, na której niedopuszczalne są jakiekolwiek pęknięcia, powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić wg PN-S-10042 co najmniej:

- 0,07 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,04 m – dla strzemion lekkich podpór i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m – dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Za pomocą spawania mogą być łączone pręty ze stali spawalnych. Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne – łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne – łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne – łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne – łukiem elektrycznym,

- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Uwaga: stal klasy A-I jest spawalna bez ograniczeń, stale klasy A-II, A-III i A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023-06.

5.2.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042, p.12.8.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i nie mniej niż 20 mm.

5.2.4. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie, w zależności od rodzaju stali i klasy betonu, należy obliczać wg normy PN-S-10042, p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali klasy A-I i A-II 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali klasy A-I 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali klasy A-II 25 d.

5.2.5. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązkowy wyżarzony, o średnicy 1 mm, używany jest do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Kontrola jakości robót zbrojarskich polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-H-93215, należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustroj nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy jednostkowej (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej lub odesłać partię stali z budowy.

Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów,
- zgodność kształtów i wymiarów z dokumentacją techniczną,
- stan powierzchni w miejscach gięcia prętów,
- czystość zbrojenia (brak zendry, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych).

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. ST.

Należy sprawdzić poprawność montażu zbrojenia w deskowaniach zgodnie z postanowieniami rozdziału 5 niniejszej ST oraz zachowanie określonych w dokumentacji projektowej wymiarów. Dopuszczalne tolerancje wymiarów podano poniżej:

- otulenie wkładek +5 do -0 mm,

- rozstaw prętów w świetle ± 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciem ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie ± 5 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby,
- rozstawy i ilości prętów głównych powinny być zgodne z projektem, a ewentualne odstępstwa nie powinny powodować, że prześwity pomiędzy prętami będą mniejsze od dopuszczalnych,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Jakość robót zbrojarskich należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 kg** wykonanego i zmontowanego zbrojenia.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną masę zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla osadzonych kotew jest **1 szt.**

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie stali na budowę,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub łączenie „na zakład” (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- przekładki montażowe, drut wiązałkowy, elektrody,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- zwiększoną ilość materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stali, stanowiących własność Wykonawcy.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-10042:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-H-93247-1:2008	Specjalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1. Drut żebrowany.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 6892-1:2010	Metale. Próba rozciągania. Część 1. Metoda badania w temperaturze pokojowej.
PN-EN ISO 7438:2006	Metale. Próba zginania.
PN-ISO 14284:1998	Stal, surówka i zeliwo. Pobieranie i przygotowanie próbek do oznaczania składu chemicznego.
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-M-69776:1987	Spawalnictwo. Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- T.02.00.00. ROBOTY TOROWE**
- T.02.02.00. BUDOWA NAWIERZCHNI TOROWEJ - ŻELBETOWEJ**
- T.02.02.02. BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU**

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem betonów konstrukcyjnych.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy studzienki kablowe, rewizyjne itp.).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym w granicach 2000÷2600 kg/m³, wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton lekki – beton o gęstości w stanie suchym poniżej 2000 kg/m³.

Beton ciężki – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2600 kg/m³.

Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b^G – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1.

Klasa betonu – symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G w MPa.

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonać beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub zbrojonego prętami wiotkimi w ilości mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami współpracującymi z betonem, w ilości nie mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

Konstrukcje z betonu sprężonego – konstrukcje betonowe zbrojone cięgnami sprężającymi, umożliwiającymi celowe wprowadzenie i przekazanie na beton sił sprężających ściskających, niwelujących naprężenia rozciągające w betonie i zabezpieczających przed pojawieniem się rys w konstrukcji (sprężenie pełne i sprężenie ograniczone) względnie ograniczających ich rozwarcie (sprężenie częściowe).

Konstrukcje strunobetonowe – konstrukcje sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężanych przed zabetonowaniem, w którym przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą przyczepności.

Konstrukcje kablobetonowe – konstrukcje sprężone za pomocą lin lub kabli naprężanych po uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, w których przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą docisku specjalnych zakotwień mechanicznych.

Zespolona konstrukcja betonowa – konstrukcja powstała z trwałego, uniemożliwiającego wzajemne przemieszczania i wymuszającego współpracę elementów połączenia wcześniej wykonanej konstrukcji żelbetowej lub sprężonej z dobetonowaną później częścią przekroju poprzecznego. Zespolone konstrukcje betonowe z reguły stosowane są przy budowie obiektów prefabrykowanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

2.1.1. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego posiadającego ważną aprobatę techniczną IBDiM:

- dla betonu klasy B25 (C20/25) i niższej – klasy 32,5 N,
- dla betonu klasy B30 (C25/30), B35 (C30/37) i B40 – klasy 42,5 N, 42,5 R,
- dla betonu klasy B45 (C35/45) i większej – klasy 52,5 N, 52,5 R.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, PN-EN 196-3+A1, PN-EN 196-6. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania,
- oznaczenie zmiany objętości,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach – normalna.

W przypadku cementów portlandzkich normalnie i szybko twardniejących konieczne jest sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do produkcji betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- cement luzem – magazyny specjalne (ziorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed zaciekami wody deszczowej i zanieczyszczeniem. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości, powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714-40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,

- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 (C25/30) i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
dla grysów granitowych do 16%,
dla grysów bazaltowych i innych do 8%;
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,
- do 1,00 mm 57÷76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

Do betonu klasy B30 (C25/30) dla pali fundamentowych należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- żwiry marki co najmniej 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- zawartość podziarna do 5%,
- zawartość nadziarna do 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620+A1, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.3. Woda zarobowa – wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Domieszki do betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2. Zaleca się doświadczać sprawdzenie skuteczności domieszek do betonu przy ustalaniu receptury mieszanki. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,

- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie,
- uszczelniających,
- oraz innych wg aktualnych potrzeb.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy 32,5 i wyższych. Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inżynierem, a ich stosowanie zgodne z normami, instrukcjami ITB i producenta oraz odpowiednimi świadectwami.

Dodatki uplastyczniające (plastyfikatory) pozwalają na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zaleca się stosowanie superplastyfikatorów, które powodują:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności,
- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu,
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

Środki napowietrzające powodują:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające,
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody,
- poprawianie urabialności.

Stosowanie środków napowietrzających zaleca się szczególnie jako dodatek przy wykonaniu gzymsów.

Sposób działania dodatków uszczelniających polega na zagęszczeniu struktury betonu, przez co następuje podwyższenie jego wodoszczelności. Dodatki uszczelniające powodują:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację),
- zwiększenie wytrzymałości,
- poprawę urabialności.

Jako środków uszczelniających zaleca się stosowanie np. preparatów na bazie mikrokrzemionki.

Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatur poniżej 0°C stosuje się za zgodą Inżyniera w przypadku konieczności wykonania prac w warunkach zimowych przy panujących niskich temperaturach (do -5°C) lub przy spodziewanym w najbliższym czasie spadku temperatur poniżej 0°C. Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

- umożliwienie betonowania w niskich temperaturach,
- podwyższenie mrozoodporności,
- skrócenie początku i końca wiązania,
- podwyższenie parametrów wytrzymałościowych.

Opóźniacz do betonu stosuje się gdy z jakichś względów zachodzi potrzeba wydłużenia czasu wiązania (np. znaczna odległość transportu, wykonanie prac w warunkach letnich przy wysokich temperaturach powietrza itp.). Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

- przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości końcowej,
- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pęcznienia,
- poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.

2.2. Beton

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i rozporządzeń.

Beton musi spełniać wymagania zestawione poniżej (badania wg PN-EN 206-1):

- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150),
- wodoszczelność większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy w/c mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów, a jego receptura podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji, zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy B25 (C20/25) i B30 (C25/30),
- 450 kg/m³ dla betonu klasy B35 (C30/37) i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo w okresie dojrzewania nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3R_{bG}

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1, nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% dla betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-EN 206-1 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie podczas wytwarzania.

Dopuszcza się dwie metody badania konsystencji mieszanki:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN 206-1, nie mogą przekroczyć:

- ±20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-EN 206-1) należy dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Uwaga: Betony konstrukcyjne wykonuje się na podstawie opracowanej receptury. Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia pozwoli na opracowanie nowej recepty.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zagwarantować spełnienie stawianych w ST wymagań. Dopuszcza się produkcję betonu w wytwórni poligonowej pod warunkiem spełnienia identycznych wymagań jak stawiane stałej wytwórni betonów. Wybór wytwórni betonu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo. Dozatory muszą zapewniać uzyskanie wymaganej precyzji dozowania oraz posiadać aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki i żurawie samochodowe lub pompy do betonu, przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Ilość sprzętu do podawania betonu powinna być uzależniona od wielkości betonowanego elementu oraz tak dobrana, by zapewnić wymaganą szybkość i ciągłość procesu betonowania. Z tego też względu konieczne jest przewidzenie sprzętu rezerwowego, na wypadek awarii jednego z urządzeń do podawania betonu.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości roboczej co najmniej 100 Hz oraz łąty wibracyjne, charakteryzujące się jednakowymi drganiem na całej długości.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Transport kruszyw winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, w szczególności przy użyciu samochodów samowyładowczych, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, nadmiernym pyleniem, rozsegregowaniem lub zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich. Transport wody beczkowozami.

Transport gotowej mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość i ciągłość procesu betonowania, z uwzględnieniem czasu dowozu mieszanki, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu lub innych nieprzewidzianych

zdarzeń losowych. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze +15°C,
- 70 min przy temperaturze +20°C,
- 30 min przy temperaturze +30°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, wytyczne dotyczące technologii betonowania.

5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, pomostów roboczych itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, w tym obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania warstw izolacyjnych, przerw dylatacyjnych, montażu taśm dylatacyjnych, kotew i innych elementów osadzanych w betonie, ułożenia i rektyfikacji łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kotwy itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1 i PN-B-06251.

5.2. Deskowania

Wykonanie szalunków elementów betonowych powinno być realizowane przy zastosowaniu sklejk bakelizowanej (lub wodoodpornej) albo form metalowych inwentaryzowanych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drobnych i nie eksponowanych elementów betonowych z drewna iglastego klasy III. Grubości wszystkich desek muszą być jednakowe i wynosić nie mniej niż 32 mm. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona (strugana), ewentualnie pokryta sklejką lub płytami laminowanymi. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury i wody. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać w miejscach przewidzianych dokumentacją projektową oraz na krawędziach ostrych, nawet jeśli nie zostało to pokazane w dokumentacji.

W celu uzyskania jednolitej i gładkiej faktury betonu, szczególnie powierzchni eksponowanych oraz ograniczenia przyczepności betonu do deskowań, wykonane szalunki powinny zostać wyłożone gładkimi wkładkami szalunkowymi z PCV. Zamiast stosowania wkładek dopuszcza się wyprawienie wykonanych i rozszalowanych powierzchni cienkowarstwowymi zaprawami reprofilacyjnymi. W przypadku rezygnacji z zastosowania wkładek szalunkowych wskazane jest powlekanie powierzchni szalunków środkami antyadhezyjnymi, zmniejszającymi przyczepność betonu do deskowań. W takim przypadku, przed wykonaniem wypraw reprofilacyjnych, konieczne jest oczyszczenie powierzchni betonu z pozostałości środka, np. przez zmycie ciepłą wodą pod ciśnieniem.

Projekty szalunków opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem. W obliczeniach statycznych szalunków należy uwzględnić:

- ciężar własny szalunków,
- ciężar zbrojenia i osadzanego w betonie wyposażenia,

- obciążenie świeżą mieszanką betonową, w tym parcie betonu na pionowe elementy szalunków,
- obciążenia montażowe (robotnicy, sprzęt, nierównomierne rozłożenie mieszanki w fazie układania itp.),
- obciążenia dynamiczne (drgania powstałe przy podawaniu mieszanki, sposób wibrowania betonu itp.).

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność układu geometrycznego,
- zapewniać zachowanie kształtu i wymiarów formowanego elementu,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać jej łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania $\pm 0,2\%$ wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber $\pm 0,1\%$ (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3,0 m) $\pm 0,2$ cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego:
 - 0,2% wysokości i nie więcej niż 0,5 cm,
 - +0,5% wysokości i nie więcej niż 2,0 cm,
 - 0,2% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,2 cm,
 - +0,5% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

- w deskach i belkach pomostów 1/200 L,
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/400 L,
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/250 L.

5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie zawartych w ST wymagań.

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być on krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie, podwieszone na żurawiu samochodowym lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydlatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- stosować wibratory wglębne o częstotliwości min. 100 Hz (6000 drgań/minutę), z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać ją w jednym miejscu przez 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora – odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m i powinna być określona w instrukcji obsługi sprzętu,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Konieczne przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem (miejscza takie powinny być określone w dokumentacji technologicznej). Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklia cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Dopuszcza się stosowanie specjalnych warstw szczepnych, posiadających aktualną aprobatę techniczną.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin od jego przerywania lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia oraz poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.4. Warunki atmosferyczne podczas układania mieszanki betonowej i wiązania betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być potwierdzone badaniem na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, pod warunkiem zapewnienia temperatury mieszanki betonowej w chwili układania +20°C oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – przed rozpoczęciem betonowania należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.5. Wykonanie szczelin dylatacyjnych w podbudowie betonowej.

W podbudowie betonowej przewidziane są poprzeczne szczeliny skurczowe pozorne co 6m oraz szczeliny konstrukcyjne na granicach działek roboczych przy zastosowaniu modułu 6m.

W dwuwarstwowych podbudowach szczeliny warstwy górnej winny być położone nad szczelinami warstwy dolnej podbudowy.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 – 1/4 grubości płyty, a następnie należy je wypełnić np. pianką montażową.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy.

Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.6. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych w nawierzchni betonowej.

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na gorąco lub na zimno posiadające stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cieciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamielona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

5.7. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez beton minimalnej wytrzymałości na ściskanie wynoszącej 15 MPa.

5.8. Rozszalowanie

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu, czyli po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton w tym czasie nie wiąże i takich dni nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu. W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton 2/3 wytrzymałości projektowanej. Przy usuwaniu deskowań konieczna jest obecność Inżyniera.

5.9. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, zrakowaceń, przełomów i wyrzuteń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie ubytków w konstrukcji po jej rozdeskowaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo, po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku niższym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania lub zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-EN 206-1. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-EN 206-1.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-EN 206-1, liczbę próbek reprezentujących daną partię betonu można zmniejszyć do 6, a badanie należy wykonać po 28 dniach.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Probki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN 206-1. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1 oraz obowiązek gromadzenia, przechowywania i okazywania Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Tab. 1. Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1.

Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Składników betonu	Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - wytrzymałość - obecność grudek	PN-EN 196-3+A1 jw. PN-EN 196-1 PN-EN 196-6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-EN 1097-5	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w razie stwierdzenia zanieczyszczeń
jw.	Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do PN-EN 480-14 PN-EN 934-2 oraz Aprobaty Technicznej	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN 206-1	przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	jw.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	przy ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-4 PN-EN 12504-2	w przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	Nasiąkliwość	PN-EN 206-1	przy ustaleniu recepty oraz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji oraz raz na 5000 m ³ betonu
jw.	Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	Przepuszczalność wody	jw.	jw.

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

Beton nawierzchniowy ma być wykonany o fakturze chropowatej, wykonanej przy pomocy wałka. Wykonawca wykona próbny odcinek wykonania faktury na podbudowie betonowej (na płycie dolnej) w celu zatwierdzenia przez Zamawiającego jakości i sposobu wykonania faktury.

6.2.1. Częstotliwość pomiarów

Pomiary winny być wykonane co 20m.

6.2.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5\text{cm}$.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\text{cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5\text{cm}$.

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1\text{cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu. Do obliczenia przyjmuje się ilość betonu wg dokumentacji projektowej. Z objętości betonu nie odlicza się ukosowania krawędzi słupów i belek, objętości zbrojenia, otworów o objętości do 0,10 m³, bruzd o przekroju do 0,02 m², wnęk o głębokości do 0,1 m i powierzchni do 1 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Wymiary elementów muszą odpowiadać projektowym z zachowaniem tolerancji jak w p. 6.2.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pobranie i przechowywanie próbek betonu do badań laboratoryjnych,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szparych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur osłonowych itp.,
- wykonanie dodatkowych zabiegów technologicznych w przypadku prowadzenia robót betonowych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozbiórkę deskowań,
- wykończenie powierzchni betonu po rozformowaniu,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2. Ocena zgodności..
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2009	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2010	Metody badania cementu. Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania..

PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN-1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-B-06714-00:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.
PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 480-1:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4. Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-11:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 11. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
PN-EN 480-12:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 480-14:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 14. Oznaczanie podatności korozyjnej stali zbrojeniowej w betonie za pomocą potencjostatycznego badania elektrochemicznego.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2. Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu. Część 4. Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej..
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002:1972	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- T.02.00.00. ROBOTY TOROWE**
- T.02.02.00. BUDOWA NAWIERZCHNI TOROWEJ - ŻELBETOWEJ**
- T.02.02.03. BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

11. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

11.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

11.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem betonów niekonstrukcyjnych klasy B20 (C16/20) i niższych klas bez deskowania ewentualnie w deskowaniu, jako betonów podkładowych, wypełniających itp.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem ewentualnych deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablowe, rewizyjne itp.).

11.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

12. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

12.1. Materiały do wykonania robót

Beton klasy B20 (C16/20) wg PN-EN 206-1 (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie). Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione zostały w ST T.02.02.02. Wytrzymałość betonu zgodna z ST M.04.01.01.

13. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wg ST M.04.01.01.

14. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wg ST M.04.01.01.

15. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe. Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża oraz poprawność deskowania. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

Pozostałe wymagania dotyczące robót wg ST T.02.02.02..

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie przygotowania podłoża, kontrolę grubości układanej mieszanki betonowej, badanie wytrzymałości betonu oraz sprawdzenie wymiarów i rzędnych powierzchni betonu.

Sprawdzenie przygotowania podłoża gruntowego polega na kontroli równości podłoża, zgodności charakterystycznych rzędnych z dokumentacją projektową, sprawdzeniu zgodności rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w dokumentacji projektowej oraz badaniu jego zagęszczenia.

Zasady kontroli pozostałych elementów wg ST T.02.02.02.

17. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB t.00.00.00 –Wymagania ogólne.

17.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m³** ułożonego betonu.

18. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowego wg STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

19.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wyrównanie podłoża,
- wykonanie ewentualnych deskowań,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozebranie deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów,
- wykonanie badań i pomiarów.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST T.02.02.02.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- T.02.00.00. ROBOTY TOROWE**
- T.02.02.00. BUDOWA NAWIERZCHNI TOROWEJ - ŻELBETOWEJ**
- T.02.02.04. ZABUDOWA SZYN W SYSTEMIE SZYNY W OTULINIE**

1. WSTĘP

Ilekcja w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ciągłym mocowaniem szyn. Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, system przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni w miejscu wbudowania,
- układanie i umocowanie szyn w kanałach.

1.4. Określenia podstawowe

Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest prowadzenie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podpory.

Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.

Tor – konstrukcyjnie powiązane dwie szyny ułożone w ustalonej odległości stanowiące podstawowy układ nośny nawierzchni kolejowej, których układ geometryczny przystosowany jest do bezpiecznego ruchu pojazdów kolejowych z prędkościami i naciskami określonymi parametrami techniczno – eksploatacyjnymi.

System szyny w otulinie – system mocowania szyn w betonowych lub stalowych kanałach szynowych za pomocą trwale elastycznych mas zalewowych na bazie żywic poliuretanowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Wymienione materiały mają zapewnić bezpieczną i trwałą eksploatację nawierzchni szynowej, a ich parametry powinny być nie gorsze niż parametry określone w aprobatkach technicznych.

Wykonawca oferujący materiały posiadające inną aprobatę techniczną powinien załączyć do oferty zestawienie porównawcze parametrów materiałowych dokumentujące, że parametry oferowanych materiałów nie są gorsze od wymaganych.

2.2. Materiały równoważne

Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie w realizacji zamówienia materiałów i rozwiązań równoważnych wskazanych w opisie przedmiotu zamówienia. Warunkiem oferowania materiałów i rozwiązań równoważnych jest spełnienie przez nie wymagań funkcjonalno-użytkowych określonych w opisie przedmiotu zamówienia. Proponowane równoważne materiały i rozwiązania należy wskazać w ofercie z nazwy i dołączyć do oferty ich opis.

2.3. Rodzaje materiałów

2.3.1 Wyszczególnienie materiałów

- szyn Vignole'a,
- materiału gruntującego,
- ciągłych, sprężystych przekładek podszynowych,
- kleju do wklejania podkładek podszynowych,
- materiału wypełniającego komory łukowe szyny (wkładki komorowe lub rury PCV),
- podkładek podszynowych do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie pionowej,
- klinów do regulacji położenia szyny,
- materiału zwiększającego przyczepność masy zalewowej do betonu i stali,
- masy zalewowej – sprężystej otuliny szyny,

Masa zalewowa – sprężysta otulina szyny

Szyny kolejowe Vignole'a mocowane będą w kanałach szynowych przy wykorzystaniu masy zalewowej. Masa zalewowa powinna być materiałem sprężystym i samopoziomującym się oraz zachowywać swoje właściwości w czasie przy dużej częstotliwości obciążeń i zróżnicowanych warunkach klimatycznych.

Masa zalewowa do mocowania szyn w kanałach szynowych powinna charakteryzować się parametrami równymi bądź lepszymi niż zawarte poniżej:

Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527	> 0,9	MPa
Moduł sprężystości podłużnej	PN-EN ISO 527	4,2	MPa
Wydłużenie przy zerwaniu podczas rozciągania	PN-EN ISO 527	> 70	%
Statyczny moduł ścisłości (wymiary próbki 50x50x25 mm)	PN-EN ISO 604	8,3	MPa
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	> 8	N/mm
Twardość po 24 godzinach	PN-EN ISO 868 (DIN 53 505)	55 ± 5	Shore A
Twardość po 7 dniach	PN-EN ISO 868 (DIN 53 505)	58 ± 5	Shore A
Ścieralność wg metody Tabera (TWA)	PN-ISO 7784 (ISO 9352)	< 490	µl/1000 obrotów
Przyczepność do stali (test z materiałem gruntującym i zwiększającym szczepność)	PN-EN ISO 8339	> 0,8 (zerwanie kohezyjne)	MPa
Przyczepność do betonu (test z materiałem gruntującym i zwiększającym szczepność)	PN-EN ISO 8339	> 0,8 (zerwanie kohezyjne)	MPa

Wbudowanie masy zalewowej następuje po ułożeniu i wyregulowaniu położenia szyny w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz po zagruntowaniu podłoża i szyny materiałem gruntującym oraz wykonaniu warstwy szczepnej.

Materiał zwiększający przyczepność

Materiał zwiększający przyczepność do betonu i stali jest przeznaczony do wykonywania warstwy łączącej pomiędzy masą zalewową, a powierzchnią zagruntowaną i powinien charakteryzować się właściwościami nie gorszymi niż:

Gęstość	PN-EN ISO 2811	1,30 ± 0,1	g/cm ³
Lepkość (w temp. +25°C)	PN-EN ISO 3219	0,43	mPas

Masa gruntująca

Materiał do gruntowania podłoża przed użyciem mas zalewowych powinien charakteryzować się właściwościami nie gorszymi niż:

Wytrzymałość adhezyjna - powierzchnia stalowa (po 7 dniach, temp. +20)	PN-EN ISO 4624	> 20	MPa
Wytrzymałość adhezyjna - powierzchnia betonowa (po 7 dniach, temp. +20)	PN-EN 1542	> 1,5	MPa

Klej do wklejania przekładki podszynowej

Klej epoksydowy przeznaczony jest do wyrównywania i napraw powierzchni betonowych, klejenia stalowych płyt do betonu oraz wklejania ciągłej, sprężystej przekładki podszynowej powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

Moduł sprężystości podłużnej	PN-EN ISO 178	> 4000	MPa
Wytrzymałość na zginanie	PN- EN ISO 178	> 39	MPa
Wytrzymałość na ścinanie	ASTM D 1002	> 15	MPa
Twardość po 24 godzinach	PN-EN ISO 868 (DIN 53 505)	75 ±5	Shore D
Twardość po 7 dniach	PN-EN ISO 868 (DIN 53 505)	80 ±5	Shore D
Ścieralność wg metody Tabera	PN-ISO 7784 (ISO 9352)	< 440	µl/1000 obrotów
Przyczepność do stali Sa 2,5	PN-EN ISO 4624	> 35	MPa

Przyczepność do suchego betonu	PN-EN 1542	> 2,7*	MPa
--------------------------------	------------	--------	-----

* rozpad/zniszczenie betonu

Podkładki podszynowe

Podkładki powinny być wykonane z polimeru i umożliwiać regulację położenia szyny w płaszczyźnie pionowej z dokładnością do 1 mm oraz do ustawienia szyny z pochyleniem poprzecznym 1:20 lub 1:40. Każda grubość podkładki powinna być oznaczona innym kolorem co ułatwi jej identyfikację. Podkładki podszynowe powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37	> 3	MPa
Moduł sprężystości podłużnej	PN-ISO 37	3,8 ÷ 4,6	MPa
Wydłużenie przy zerwaniu	PN-ISO 37	> 600	%
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	> 20	N/mm
Twardość po 7 dniach	PN-80/C 04238	55 ± 5	Shore A
Odształcenie przy ściskaniu po 24 godz. w temp. +23°C (odkształcenie 25%)	PN-ISO 815	< 16	%

Przekładka podszynowa

Przekładka powinna być wykonana z elastomeru na bazie poliuretanu. Przekładka powinna absorbować krótkie, intensywne, dynamiczne obciążenia oraz tłumić oddziaływania dynamiczne przy wielokrotnie powtarzających się długotrwałych obciążeniach w zmiennych warunkach klimatycznych.

Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527	> 3,0	MPa
Moduł sprężystości podłużnej	PN-EN ISO 527	1,8	MPa
Moduł ściśliwości: - przy obciążeniu statycznym (0,05-0,3 MPa) - przy obciążeniu dynamicznym (5 Hz; 0,05-0,3 MPa)	PN-EN ISO 604	2,2 ± 5% 2,4 ± 5%	MPa
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	> 20	N/mm
Twardość po 7 dniach	PN-80/C 04238	45 ± 5	Shore A
Odształcenie trwałe po ściskaniu po 7 dniach w temp. +23°C	PN-ISO 815	< 15	%

Wkładki komorowe

Wkładki komorowe powinny być wykonane ze spienionego polimeru, z twardą powłoką zewnętrzną. Zastosowanie wkładek komorowych w systemie szyny w otulinie ma na celu zmniejszenie zużycia masy zalewowej. Alternatywnie jako wypełnienie komór łukowych szyn można zastosować rury z PCV.

Wszystkie materiały do sprężystego mocowania szyn powinny być ze sobą kompatybilne – tworzyć spójny system.

3. SPRZĘT

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu,
- żurawi samochodowych,
- wózków torowych,
- inny sprzęt drobniejszy
- szlifierki do spoin szynowych,
- piły do cięcia szyn

4. TRANSPORT

Transport materiałów na budowę należy wykonać ogólnie dostępnymi środkami transportu. Wymaga się aby przewożone materiały były zabezpieczone przed ich rozsegregowaniem, przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały wchodzące w skład systemu szyny w otulinie można transportować dowolnymi, krytymi środkami transportu zgodnie z prawem przewozowym. Podczas transportu należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Temperatura otoczenia w trakcie transportu musi być w granicach $+10 \div +30$ °C.

4.1 Transport szyn

Transport szyn może być dokonywany transportem samochodowym, np. przyczepami niskopodwoziowymi lub samochodami z naczepami przystosowanymi do przewozu dłużyc pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów. Szyny mogą być transportowane na miejsce wbudowania również na przystosowanych do tego celu wagonach kolejowych.

Wykonawca robót montażowych nawierzchni szynowej powinien wykazać się możliwością transportu i wyładunku szyn. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz muszą być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty montażowe

Mocowanie szyn:

Mocowanie szyn należy wykonać w systemie szyny w otulinie.

1. Oczyszczenie i zagruntowanie kanałów szynowych oraz powierzchni szyn materiałem gruntującym.
2. Po wyschnięciu materiału gruntującego, wklejenie ciągłych, sprężystych przekładek podszynowych za pomocą kleju epoksydowego.
3. Wypełnienie komór łukowych szyny wkładkami komorowymi lub zamocowanie rur z PCV.
4. Rozmieszczenie podkładek podszynowych odpowiedniej grubości w odstępie 1,5 - 2,0 m służących do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie pionowej. Górna powierzchnia główki szyny powinna znajdować się na wysokości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi.
5. Umieszczenie szyn z zamocowanymi wkładkami lub rurami z PCV w kanałach.
6. Wykonanie regulacji położenia szyn w płaszczyźnie poziomej za pomocą klinów. Dokonując regulacji położenia szyn w płaszczyźnie poziomej należy pamiętać o zachowaniu szerokości toru 1435 mm.
7. Zabezpieczenie brzegów kanału, powierzchni główki szyny np. taśmą, przed zabrudzeniami masą zalewową, uszczelnienie kanału.
8. Rozprowadzenie materiału zwiększającego przyczepność masy zalewowej do betonu i stali.
9. Wypełnienie masą zalewową kanałów szynowych.
10. Po utwardzeniu masy zalewowej usunięcie zabezpieczenia płyty (taśmy, uszczelnienia).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2 Sprawdzenie materiałów

Materiały sprawdza się na podstawie atestów i deklaracji zgodności. Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Kolejnictwa. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

6.3 Sprawdzenie wykonanych robót

Sprawdzenie poprawności wykonanych robót polega na sprawdzeniu:

- czystości i wilgotności kanału szynowego oraz szyny przed gruntowaniem,
- niwelety i szerokości toru oraz szerokości żłobka,
- temperatury i wilgotności powietrza oraz podłoża przed aplikacją masy zalewowej,
- czasów wykonywania poszczególnych czynności i między czynnościami zgodnie z zaleceniami Producenta,
- twardości masy zalewowej po 24 godzinach.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów.

Odbiór dokonywany jest na zasadach odbioru końcowego.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, elementy przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni torowej w miejscu wbudowania,
- układanie i umocowanie szyn w kanałach,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań przewidzianych przez odrębne przepisy.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T.02.00.00. ROBOTY TOROWE

**T.02.03.00. BUDOWA ZINTEGROWANEJ NAWIERZCHNI DROGOWO -
KOLEJOWEJ**

**T.02.03.01. BUDOWA PREFABRYKOWANYCH PŁYT TOROWYCH -
ODWODNIENIOWYCH**

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową zintegrowanej nawierzchni kolejowo-drogowej z prefabrykowanych płyt żelbetowych i ciągłym mocowaniem szyn. Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, prefabrykowane płyty żelbetowe, system przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni w miejscu wbudowania,
- rozłożenie prefabrykowanych płyt żelbetowych na przygotowanej wcześniej podbudowie,
- układanie i umocowanie szyn w kanałach.
- wbudowanie korytek odwodnieniowych.

1.4. Określenia podstawowe

Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest prowadzenie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podpory.

Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.

Tor – konstrukcyjnie powiązane dwie szyny ułożone w ustalonej odległości stanowiące podstawowy układ nośny nawierzchni kolejowej, których układ geometryczny przystosowany jest do bezpiecznego ruchu pojazdów kolejowych z prędkościami i naciskami określonymi parametrami techniczno – eksploatacyjnymi.

System szyny w otulinie – system mocowania szyn w betonowych lub stalowych kanałach szynowych za pomocą trwale elastycznych mas zalewowych na bazie żywic poliuretanowych.

Zintegrowana nawierzchnia kolejowo - drogowa – bezpodsytkowa konstrukcja nawierzchni szynowej, której podstawowym elementem jest prefabrykowana płyta żelbetowa z ukształtowanymi kanałami, w których szyny mocowane są z zastosowaniem systemu szyny w otulinie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Wymienione materiały mają zapewnić bezpieczną i trwałą eksploatację nawierzchni szynowej, a ich parametry powinny być nie gorsze niż parametry określone w aprobatkach technicznych.

Wykonawca oferujący materiały posiadające inną aprobatę techniczną powinien załączyć do oferty zestawienie porównawcze parametrów materiałowych dokumentujące, że parametry oferowanych materiałów nie są gorsze od wymaganych.

2.2. Materiały równoważne

Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie w realizacji zamówienia materiałów i rozwiązań równoważnych wskazanych w opisie przedmiotu zamówienia. Warunkiem oferowania materiałów i rozwiązań równoważnych jest spełnienie przez nie wymagań funkcjonalno-użytkowych określonych w opisie przedmiotu zamówienia. Proponowane równoważne materiały i rozwiązania należy wskazać w ofercie z nazwy i dołączyć do oferty ich opis.

2.3. Rodzaje materiałów

2.3.1 Wyszczególnienie materiałów

Zintegrowana nawierzchnia kolejowo-drogowa powinna składać się co najmniej z:

- b. szyn Vignole'a,
- c. elementów zintegrowanej nawierzchni kolejowo-drogowej
 - prefabrykowanych płyt żelbetowych,
 - materiału gruntującego,
 - ciągłych, sprężystych przekładek podszytowych,
 - kleju do wklejania podkładek podszytowych,
 - materiału wypełniającego komory łukowe szyny (wkładki komorowe lub rury PCV),
 - podkładek podszytowych do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie pionowej,
 - klinów do regulacji położenia szyny,
 - materiału zwiększającego przyczepność masy zalewowej do betonu i stali,
 - masy zalewowej – sprężystej otuliny szyny,

- d. korytek odwodnieniowych i blach czołowych

Elementy prefabrykowanej nawierzchni kolejowo-drogowej.

Prefabrykowana nawierzchnia kolejowo-drogowa to bezpodsyphkowa konstrukcja nawierzchni szynowej. Podstawowym elementem tej konstrukcji jest prefabrykowana płyta żelbetowa z kanałami oraz jednoprocentowym pochyleniem poprzecznym powierzchni górnej ułatwiającym odwodnienie toru. System mocowania szyny w otulinie zapewnia szczelność pomiędzy główką szyny i podbudową, a tym samym eliminuje destrukcyjne działanie wody na konstrukcję nawierzchni szynowej i drogowej.

Prefabrykowane płyty

Zastosowane zostaną płyty prefabrykowane dla toru o szerokości 1435 mm o długości 1m. Szerokość płyty powinna wynosić 2,4 m. Płyty powinny mieć ukształtowane kanały, w których następuje instalacja systemu mocowania szyny w otulinie.

Prefabrykowane płyty żelbetowe powinny charakteryzować się parametrami równymi bądź lepszymi niż zawarte poniżej:

Wytrzymałość betonu na ściskanie	PN-EN 12390-3	> 55	MPa
Mrozoodporność	-	F100	-
Nasiąkliwość	PN-EN 13369	< 4,5	%
Ścieralność	PN-EN 14157	12 500	mm ³

Składowanie

Składowanie płyt prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Elementy powinny być składowane w poziomie. Płyty należy układać w stosy do wysokości nie większej niż 1,5 m, stosując drewniane przekładki. Prześwit między płytami należy dobrać tak, aby nie ograniczał on możliwości załadunkowych. Przekładki powinny być ułożone w kierunku poprzecznym w odległości około 10 cm od krawędzi płyty.

Elementy systemu szyny w otulinie

Elementy systemu szyny w otulinie zgodnie z SST T.02.02.04.

3. SPRZĘT

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu,
- żurawi samochodowych,
- wózków torowych,
- zagęszczarek płytowych i ubijaków mechanicznych
- inny sprzęt drobniejszy
- szlifierki do spoin szynowych,
- piły do cięcia szyn

4. TRANSPORT

Transport materiałów na budowę należy wykonać ogólnie dostępnymi środkami transportu. Wymaga się aby przewożone materiały były zabezpieczone przed ich rozsegregowaniem, przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały kamienne można przewozić transportem samowyladowczym lub innym przeznaczonym do przewozu materiałów masowych. Materiały te w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i materiałami innego rodzaju, klasy i gatunku a także przed gromadzeniem się w strefie nadpodłogowej ziaren mniejszych niż 2 mm w czasie opadów atmosferycznych.

Transport materiałów wchodzących w skład systemu szyny w otulinie zgodnie z SST T.02.02.04.

4.1 Transport szyn

Transport szyn zgodnie z SST T.02.02.04.

4.2. Transport żelbetowych płyt prefabrykowanych

Prefabrykowane płyty żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Elementy powinny być układane poziomo na drewnianych podkładach, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, rozmieszczone symetrycznie względem środka transportu w rozstawie umożliwiającym rozładunek. Do transportu można przekazywać płyty, w których beton osiągnął pełną wytrzymałość.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty montażowe

Budowa zintegrowanej nawierzchni kolejowo-drogowej polegała będzie na wbudowaniu prefabrykowanych płyt żelbetowych oraz zabudowy szyn w tych płytach w systemie szyny w otulinie.

Zakres prac potrzebny do wykonania nawierzchni:

1. Na przygotowanej podbudowie z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie i zagęszczonego do uzyskania modułu odkształcenia $E_{v2} \geq 120$ MPa, należy rozścielić warstwę wyrównawczą o grubości 0,05 m w postaci chudego betonu.
2. Przed ułożeniem prefabrykowanych płyt żelbetowych, niweleta górnej warstwy podtorza musi być skontrolowana przez geodetę.
3. Prefabrykowane płyty należy układać za pomocą dźwigu wyposażonego w odpowiednie zawiesia. Układanie płyty powinno odbywać się pod nadzorem geodety.
4. Równolegle do prowadzonych prac związanych z podbudową należy zagruntować oczyszczone powierzchnie kanałów szynowych w płycie i oczyszczone powierzchnie szyn na odcinku równym długości płyt.

Mocowanie szyn:

Mocowanie szyn należy wykonać w systemie szyny w otulinie zgodnie z SST T.02.02.04.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Sprawdzenie elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego,
- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość).

Roboty należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli zarządców infrastruktury kolejowej i drogowej. Roboty powinny być wykonywane zgodnie z technologią przewidzianą przez Producenta.

6.2 Sprawdzenie materiałów

Materiały sprawdza się na podstawie atestów i deklaracji zgodności. Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Kolejnictwa. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

6.3 Sprawdzenie wykonanych robót

Sprawdzenie poprawności wykonanych robót polega na sprawdzeniu:

- nośności podłoża i podtorza,
- niwelety górnej płaszczyzny podtorza przed ułożeniem prefabrykowanych płyt żelbetowych,
- czystości i wilgotności kanału szynowego oraz szyny przed gruntowaniem,
- niwelety i szerokości toru oraz szerokości żłobka,
- temperatury i wilgotności powietrza oraz podłoża przed aplikacją masy zalewowej,
- czasów wykonywania poszczególnych czynności i między czynnościami zgodnie z zaleceniami Producenta,
- twardości masy zalewowej po 24 godzinach.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów.

Odbiór dokonywany jest na zasadach odbioru końcowego.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, prefabrykowane płyty żelbetowe, elementy przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni torowej w miejscu wbudowania,
- rozłożenie prefabrykowanych płyt żelbetowych na przygotowanej wcześniej podbudowie,
- układanie i umocowanie szyn w kanałach,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań przewidzianych przez odrębne przepisy.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T.02.00.00. ROBOTY TOROWE

T.02.04.00. BUDOWA NAWIERZCHNI PRZEJAZDÓW

T.02.04.01. PREFABRYKOWANE PŁYTY ŻELBETOWE CBP

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchni na przejazdach kolejowych.

Przejazdy kolejowe powinny być wykonywane zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996.

Niniejsza ST dotyczy:

- nawierzchni z prefabrykowanych płyt żelbetowych, wg BN-77/8939-02 i BN-77/8939-03, która może być stosowana na skrzyżowaniu dróg wszystkich kategorii z liniami kolejowymi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przejazd kolejowy - skrzyżowanie linii kolejowej z drogą publiczną w jednym poziomie.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST T.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST T.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST T.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przejazdów kolejowych objętych niniejszą ST są:

- prefabrykowane płyty żelbetowe,
- kruszywo do podbudowy,
- geotkanina separacyjna.

2.3. Prefabrykowane płyty żelbetowe

Prefabrykowane płyty żelbetowe do budowy nawierzchni drogowej na przejazdach kolejowych powinny odpowiadać wymaganiom BN-77/8939-03.

2.3.1. Rodzaje i odmiany płyt

W zależności od przeznaczenia miejsca ułożenia płyt w nawierzchni przejazdu rozróżnia się:

- WS - płyty wewnętrzne skrajne (między szynami),
- Wśr - płyty wewnętrzne środkowe (między szynami),
- Z - płyty zewnętrzne.

W zależności od szerokości drogi stosuje się następujące długości płyt: 175, 250 i 300 cm.

Szerokość płyt zależy od rodzaju toru (szeroki, normalny, wąski) dla którego są przeznaczone oraz miejsca wbudowania na przejeździe (między szynami lub na zewnątrz szyn).

Grubość płyt jest zależna od rodzaju nawierzchni kolejowej.

Nasiąkliwość wagowa betonu w wykonanych płytach nie może przekraczać 6%.

2.3.2. Dopuszczalne odchyłki dla kształtu wymiarów i wyglądu zewnętrznego płyt

Kształt i wymiary płyt powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długości dla wszystkich rodzajów i typów ± 10 mm,
- szerokości płyt wewnętrznych, skrajnych i środkowych ± 3 mm,
- grubości ± 3 mm,
- usytuowania otworów pionowych ± 5 mm,
- wymiaru i usytuowania otworów poziomych ± 3 mm.

Otworki pionowe przeznaczone do podnoszenia płyt należy uzbroić rurami o średnicy umożliwiającej założenie uchwytu dźwigu stosowanego do podnoszenia płyt. Otworki poziome przeznaczone do łączenia płyt układanych na przejazdach powinny być uzbrojone rurami stalowymi o średnicy od 20 do 30 mm.

Górna powierzchnia płyt powinna być gładka i mieć jedynie ślady zatarcia packą na ostro. Inne powierzchnie płyt powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys.

Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie tych powierzchni po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne.

Krawędzie płyt powinny być proste bez szczyrb i wzajemnie równoległe. Krawędzie podłużne powinny mieć zaokrąglenia i fazy wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt

Lp.	Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
1	Rysy otwarte lub pęknięcia	niedopuszczalne
2	Rysy włoskowate (skurczowe) do 0,1 mm rozwartości: a) poprzeczne b) podłużne c) poprzeczne i podłużne krzyżujące	na 1/4 długości w 4 miejscach lub jedna rysa na całej długości jednej ściany na 1/3 długości w dwóch miejscach na jednej ścianie niedopuszczalne
3	Ciała obce	niedopuszczalne
4	Skupienie cementu, piasku lub kruszywa	w dwóch miejscach o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
5	Odpryski i wyszczerbienia krawędzi o szerokości i głębokości do 5 mm i długości do 20 mm	2 sztuki na 1 m na krawędzi górnej i nie więcej niż 3 wyszczerbienia na całej długości, a na krawędzi dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia
6	Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej	3 mm na 1 m długości płyty
7	Odsłonięcie zbrojenia	niedopuszczalne

2.3.4. Składowanie płyt

Składowanie płyt powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje i odmiany płyt powinny być składowane oddzielnie. Płyty należy układać w stosy powierzchnią jezdnią do góry, na przekładkach z zachowaniem między płytami prześwitu umożliwiającego uchwycenie płyt za pomocą dźwigów. Przekładki powinny być ułożone w kierunku podłużnym w odległości około 10 cm od dolnych krawędzi płyty, jedna na drugiej, w sposób zabezpieczający od odkształceń trwałych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni na przejazdach

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni na przejazdach kolejowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu,
- żurawi samochodowych,
- wózków torowych,
- zagęszczarek płytowych i ubijaków mechanicznych

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów

Transport płyt żelbetowych powinien odbywać się w wagonach kolejowych, samochodach ciężarowych lub innych środkach transportowych w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie płyt na środkach transportu powinno zapewnić równomierne obciążenie tych Środków transportu.

Płyty należy układać na podkładkach drewnianych o wymiarach i z odstępami umożliwiającymi załadunek i rozładunek za pomocą sprzętu mechanicznego.

Przewożenie płyt wagonami kolejowymi powinno odbywać się zgodnie z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

Transport innych materiałów, wymienionych w punkcie 2.2 niniejszej ST , powinien odpowiadać wymaganiom odpowiednich ogólnych specyfikacji technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

5.1.1. Ogólne wymagania wykonywania przejazdów kolejowych

Wykonywanie nawierzchni na przejazdach kolejowych powinno się odbywać na zasadach określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r.

5.2. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych na przejazdach kolejowych

5.2.1. Żłobki dla kół taboru kolejowego na przejeździe

Żłobki między płytą ułożoną wewnątrz toru a szynami powinny odpowiadać przepisom i mieć następujące wymiary:

- szerokość co najmniej 67 mm i głębokość co najmniej 38 mm, na prostej i łukach o promieniu 350 m lub większym,
- szerokość co najmniej 75 mm i głębokość co najmniej 38 mm, na łukach o promieniu od 250 do 350 m,
- szerokość co najmniej 80 mm i głębokość co najmniej 38 mm, na łukach o promieniu mniejszym niż 250 m.

Szerokość dla kolei normalnotorowej mierzona jest 14 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny, a dla kolei wąskotorowej - poniżej 10 mm.

5.2.2. Podbudowa

Podbudowa pod prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni przejazdu powinna być wykonywana zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających informacji należy przestrzegać poniższych zaleceń.

Podkłady powinny być obsypane, a przestrzeń między podkładami wypełniona podsypką z kłińca na wysokość równo z wierzchem podkładu w osi toru kolejowego. W przypadku podkładów betonowych na warstwie podsypki tłuczniowej można ułożyć warstwę zaprawy cementowej grubości 3 cm.

Prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni przejazdu należy układać na warstwie zaprawy cementowej lub warstwie podsypki z mialu. Podbudowę można wykonać z kłińca o uziarnieniu od 6,3 do 20 mm utwalonego masą twardniejącą, np. lepikiem asfaltowym lub upłynnionym lepiszczem bitumicznym.

Grubość warstwy podbudowy powinna być taka, aby górna powierzchnia ułożonej płyty przejazdu pokrywała się z górną powierzchnią główki szyny na przejeździe.

5.2.5. Układanie nawierzchni z prefabrykowanych płyt żelbetowych

Nawierzchnię z prefabrykowanych płyt żelbetowych można układać na przejazdach kolejowych w torach prostych i w łukach o promieniu $R > 500$ m. Nawierzchnia powinna być ułożona na całej szerokości przejazdu odpowiadającej szerokości drogi, a na ulicach na szerokości jezdni wraz z chodnikami.

Na uprzednio przygotowane podłoże należy z obu stron szyn, między śrubami stopowymi ułożyć klocki z drewna impregnowanego o przekroju 80 x 110 mm dla kolei normalnotorowych i wąskotorowych oraz 86 x 120 mm dla kolei szerokotorowych, tak aby zapewniały utrzymanie właściwej szerokości żłobków i uniemożliwiały przesunięcie płyt do szyn.

Płyty wewnętrzne między szynami należy układać tak, żeby z obu stron zachować żłobki o wymiarach wg p. 5.2.1. Ułożone płyty zewnętrzne należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez ustawienie krawężnika torowego. Za krawężnikiem należy ułożyć nawierzchnię zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Płyty można układać za pomocą dźwigów lub wózków torowych. Układanie płyt za pomocą dźwigów na liniach zelektryfikowanych może się odbywać po uprzednim wyłączeniu napięcia w sieci elektrotrakcyjnej.

Płyty na przejeździe powinny być ułożone równo, a górna powierzchnia płyty powinna się pokrywać z górną powierzchnią główki szyny. Jeżeli szerokość drogi lub ulicy przekracza wymiar długości płyty, nawierzchnię na przejeździe należy poszerzyć, układając kilka płyt tak, aby pokryć nimi przejazd na całej szerokości drogi lub ulicy.

Poszczególne płyty należy łączyć ze sobą od czoła stalowymi prętami o średnicy 14 mm i długości 30 cm, wkładanymi do przygotowanych w tym celu otworów w płytach dla zabezpieczenia przed klawiszowaniem poszczególnych płyt.

Nie należy łączyć ze sobą płyt skrajnych końcami ze ściętymi narożnikami dla uniknięcia niebezpiecznych szczelin na przejeździe.

Po ułożeniu płyt wszystkie otwory i szczeliny w nawierzchni przejazdu należy wypełnić masą zalewową do wysokości górnych krawędzi sąsiednich płyt. Powierzchnia zalanych szczelin powinna być równa, gładka i bez pęknięć. Żłobki wewnętrzne między płytą a szyną powinny być wypełnione masą zalewową tak, aby zachować wymiary wg punktu 5.2.1.

Układanie płyt żelbetowych na przejeździe kolejowym linii dwu i wielotorowej powinno być wykonywane jak dla linii jednotorowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

6.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni na przejazdach

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST, dla:
 - wykonania żłobków dla kół taboru kolejowego na przejeździe,
 - wykonania podbudowy,
 - ułożenia nawierzchni z prefabrykowanych płyt żelbetowych.

6.3. Wymagania i odchyłki dla nawierzchni na przejazdach kolejowych

Sprawdzenie niwelety drogi na przejeździe kolejowym należy wykonywać w obrębie skrzyżowania oraz dojazdów, na długości określonej wymaganiami w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r.

Tor na przejeździe nie może mieć większych odchyłek, niż:

- dla osi toru ± 2 mm,
- dla niwelety ± 5 mm.

Sprawdzenie szerokości toru należy wykonać toromierzem kontrolnym na całej szerokości przejazdu zwiększonej po 5 m z każdej strony.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego i równości nawierzchni należy przeprowadzać przez oględziny oraz pomiar łata. Przekrój poprzeczny w obrębie skrzyżowania z linią kolejową w odległości 4 m od skrajnej szyny toru, powinien odpowiadać pochyleniu podłużnemu torów kolejowych.

Sprawdzenie szerokości i głębokości żłobków należy przeprowadzać na całej szerokości powierzchni drogowej, czy są zgodne z wymaganiami podanymi w p. 5.2.1 niniejszej ST.

Sprawdzenie wypełnienia szczelin należy przeprowadzać przez oględziny całej nawierzchni przejazdu ze szczególnym zwróceniem uwagi na szczeliny między płytami a szynami.

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z ST, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) nawierzchni na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST T.00.00.00."Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni przejazdu obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce budowy,
- wykonanie nawierzchni i podbudowy, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-D-95006 Materiały drzewne nawierzchni kolejowej normalnotorowej
5. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
6. BN-77/8939-02 Przejazdy kolejowe. Nawierzchnia drogowa z prefabrykowanych płyt żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze
7. BN-77/8939-03 Przejazdy kolejowe. Prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

- 1 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 33, poz. 144).

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.03.00.00. ROBOTY INNE

T.03.00.01. PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

Ilekcioć w tećście bęćdzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bęćć ogółnej specyfikacji technicznej (OST) nalećć przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) sę wymagania ogółne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST sę zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogółne.

Wzmocnienie podłoża (gruntu) – trwale nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu rodzimego, cementu i wody, w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo-gruntowa, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kruszywo stabilizowane cementem – mieszanka kruszywa naturalnego o odpowiednio dobranym składzie granulometrycznym i właściwościach, cementu i wody, w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Wskaźnik różnoziarnistości U – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, wyrażona zależnością $U = d_{60} / d_{10}$,

w której d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia I_s – miara zagęszczenia gruntu nasypowego określona jako stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

Stopień zagęszczenia I_o – miara zagęszczenia gruntów niespoistych rodzimych określana jako stosunek zagęszczenia gruntu występującego w stanie naturalnym do zagęszczenia maksymalnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogółne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogółne.

2.1. Cement

Do wykonania robót wg niniejszej ST należy stosować cement portlandzki, cement portlandzki z dodatkami lub cement hutniczy klasy 32,5 o właściwościach zgodnych z PN-EN 197-1. Podstawowe wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tab. 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN-197-1.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 7 dniach, nie mniej niż	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 28 dniach, nie mniej niż	32,5
3.	Czas wiązania: początek wiązania, najwcześniej po upływie [h] koniec wiązania, najpóźniej po upływie [h]	1 12
4.	Stałość objętości [mm], nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, PN-EN 196-2, PN-EN 196-3 i PN-EN 196-6.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie

dłuższy od trzech miesięcy, cement można zastosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2. Kruszywa

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według odpowiednich norm. Do wykonania stabilizacji nadają się grunty bądź mieszanki mineralne odpowiadające wymaganiom określonym w tablicy 2.

Tab. 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: ziarna przechodzące przez sito # 40 mm [%] ziarna przechodzące przez sito # 20 mm, nie mniej niż [%] ziarna przechodzące przez sito # 4 mm, nie mniej niż [%] ziarna pozostające na sicie # 2 mm, nie mniej niż [%] ziarna przechodzące przez sito # 0,075 mm, nie więcej niż [%]	100 85 50 30 15	PN-EN 933-1
2.	Wskaźnik piaskowy	20÷50	PN-EN 933-8
3.	Wskaźnik różnoziarnistości, nie mniej niż	5	PN-EN 933-1
4.	Zawartość części organicznych, nie więcej niż [%]	2	PN-EN 1744-1
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż [%]	0,5	PN-B-06714-12
6.	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO ₃ , poniżej [%]	1	PN-EN 1744-1
7.	Odczyn pH	5÷8	PN-EN 1744-1

Grunty nie spełniające w/w wymagań mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem lub popiołami lotnymi. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.5 (tablica 3).

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono przechowywane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.3. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociagową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.4. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

Wykonawca przystępujący do wykonania wymiany gruntu na grunt stabilizowany cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami na miejscu, mieszarek stacjonarnych,
- ładowarek, koparek i równiarek do układania mieszanki cementowo-gruntowej,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu oraz rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- ciężkich szablonów do profilowania warstwy,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do dozowania,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

Transport gruntów winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Gotową mieszankę cementowo-gruntową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w szczególności samochodami samowyladowczymi, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, nadmiernym pyleniem, rozsegregowaniem, wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich. Transport wody beczkowozami. Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki ich wykonania oraz receptury mieszanki cementowo-gruntowej gwarantujące uzyskanie zakładanych wytrzymałości stabilizowanych warstw.

Wbudowanie mieszanki cementowo-gruntowej może nastąpić dopiero po sprawdzeniu czy dno wykopu jest pozbawione gruntów słabych, zanieczyszczonych lub z innego względu nie nadających się jako podłoże fundamentu oraz czy jest właściwie odwodnione. Stopień zagęszczenia gruntu podłoża musi co najmniej odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej. Wybór sposobu odwodnienia wykopu pozostawia się do decyzji Wykonawcy. Przyjęta metoda odwodnienia podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Podbudowa lub zasypka z gruntu stabilizowanego cementem nie mogą być wykonywane wtedy, gdy podłoże jest zamrożone lub podczas opadów deszczu. Prac nie należy rozpoczynać jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwość spadku temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy, przy jak najmniejszej zawartości cementu. Zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub kruszywowo-gruntowej nie może przekraczać 8%. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, z tolerancją + 10% do - 20% jej wartości.

Tab. 3. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

Lp.	Klasa wytrzymałości gruntu stabilizowanego cementem	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą [MPa]		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1.	Marka podłoża $R_m = 1,5$ MPa	0,6÷1,0	1,0÷1,5	0,6
2.	Marka podłoża $R_m = 2,5$ MPa	1,0÷1,6	1,5÷2,5	0,6
3.	Marka podłoża $R_m = 5,0$ MPa	1,6÷2,2	3,0÷5,0	0,7

5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Tę metodę można stosować przy wykonaniu stabilizacji warstw o niewielkiej miąższości, np. warstw ulepszonego podłoża, podbudowy pod nawierzchnię itp. Grubość warstwy limitowana jest możliwościami sprzętu mieszającego i zagęszczającego i z reguły nie przekracza 20÷30 cm. Stabilizację gruntu tą metodą wykonuje się z zastosowaniem specjalistycznych mieszarek jedno- lub wieloprzejściowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające, rozpuszczone w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane receptą.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszonego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób, zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność całej układanej warstwy. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10 % i -20% jej wartości.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższa położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

W przypadku większej grubości warstwy gruntu stabilizowanego (np. wymiana gruntu pod fundamentem na kruszywo stabilizowane cementem, zasypka przyczółków gruntem stabilizowanym) konieczne jest usunięcie gruntu słabego i zasypanie wykopu gruntem wcześniej przygotowanym w mieszarkach stacjonarnych. Metodę tę można również z powodzeniem stosować przy niewielkich grubościach warstwy gruntu stabilizowanego jako alternatywą do opisanej w p. 5.3.

Składniki mieszanki, i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy powszechnie stosowanego sprzętu do prac ziemnych. W zależności od grubości warstwy stosuje się różne rodzaje sprzętu: w przypadku cienkich warstw układarki, równiarki lub spychacze gąsienicowe, w przypadku zasypek o znacznej miąższości, układanych i zagęszczanych warstwowo, koparki lub ładowarki. W przypadku zasypek z gruntu stabilizowanego o miąższości przekraczającej grubość jednorazowo zagęszczanej warstwy (zależną od specyfiki sprzętu zagęszczającego) grunt układa się warstwami o grubości 20 do 40 cm, zagęszczając każdą warstwę po jej ułożeniu i wyprofilowaniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. W celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy, przy układaniu mieszanki należy stosować prowadnice. Od użycia prowadnic można odstąpić, za zgodą Inżyniera, przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po jej zagęszczeniu. Po ułożeniu i wyprofilowaniu ułożonej warstwy do wymaganych rzędnych należy natychmiast przystąpić do jej zagęszczania.

5.5. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa (gruntu) stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu sprzętu zagęszczającego używanego w pracach ziemnych. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę lub uzupełnienie mieszanki do wymaganego profilu, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej wbudowanej warstwy kruszywa muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki (przy planowaniu prac należy uwzględnić przewidywany czas transportu gotowej mieszanki). W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia określonego wg BN/8931-12:1977 nie mniejszego od 100% maksymalnego zagęszczenia. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.6. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic, w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem układania kolejnego, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niższej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej bezpośrednio powyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.7. Pielęgnacja warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie gruntu stabilizowanego w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia przez okres co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu maszyn po warstwie kruszywa stabilizowanego cementem w okresie 7 dni po jej wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera, przy czym Wykonawca jest obowiązany do naprawienia na swój koszt wszelkich ewentualnych uszkodzeń podbudowy, spowodowanych prowadzeniem ruchu.

Wykonawca jest również zobowiązany do napraw wykonanej warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, jak opady deszczu i śniegu lub mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.

Warstwa stabilizowana cementem powinna zostać przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 –Wymagania ogólne.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, gruntów oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji gruntu cementem podano w tablicy 4.

Tab. 4. Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m ²
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3.	Jednorodność i głębokość wymieszania ¹⁾		
4.	Zagęszczenie warstwy		
5.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m ²
6.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7.	Badanie spoiwa (cementu)	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

¹⁾ Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu.

6.2.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszanek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

6.2.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1.00 oznaczonego zgodnie z BN/8931-12:1977.

6.2.5. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST i dokumentacji projektowej.

6.2.6. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST.

6.2.7. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

6.2.8. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.2.9. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych

6.3.1. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego podłoża, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać wielkości ± 1 cm. Spadki poprzeczne i podłużne warstwy podbudowy lub podłoża stabilizowanego powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.2. Równość warstwy podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne wykonanej podbudowy lub podłoża stabilizowanego zmierzone łatą o długości 4 m nie powinny przekraczać 15 mm na długości łaty.

6.3.3. Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw podbudowy lub podłoża stabilizowanego cementem należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstwy podbudowy powinien być jednorodny tj. bez miejsc porowatych, spękanych i łuszczących się. Złącza poprzeczne technologiczne powinny być ściśle związane i równe.

6.3.4. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m³** przestrzeni gruntu w stanie rodzimym podlegającego wymianie (stabilizacji).

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ilości sprawdzonych w naturze, zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających i podlegających zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw, protokół odbioru podłoża po usunięciu warstw nienośnych oraz wyniki wszystkich przeprowadzonych badań. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wykonane wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie zarysu gruntu w wykopie przeznaczonym do wymiany,
- prace pomiarowe,
- wykonanie badań gruntu przez uprawnionego geologa,
- zabezpieczenie wykopu przed napływem wody,
- opracowanie wymaganych receptur,
- wydobycie, załadowanie i wywiezienie przewidzianego do wymiany gruntu wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- przygotowanie, wbudowanie, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i prób,
- uporządkowanie terenu wokół wykopu.

Płatność obejmuje zainstalowanie urządzeń do odpompowywania wody, odpompowanie wody i utrzymanie stanu przez okres ustalony wspólnie z Inżynierem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2009	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2010	Metody badania cementu. Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
BN-6731-08:1988	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 459-1:2010	Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
PN-C-84038:1991	Wodorotlenek sodowy techniczny.
PN-C-84127:1975	Chlorek wapniowy techniczny.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-S-96011:1998	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne.
PN-EN 14227-1:2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.
BN-8931-02:1964	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-8931-10:1973	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
BN-8931-12:1977	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
BN-8933-10:1971	Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.
4. Id-3. Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. Zarządzenie Zarządu PKP PLK SA nr 9/2009 z dnia 04.05.2009.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.03.00.00. ROBOTY INNE

T.03.00.02. KRAWĘŻNIKI

12. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

12.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST obejmuje prace przy wykonaniu krawężników betonowych

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- a) ustawienie krawężników betonowych typu ulicznego 20x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST T.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej ST są:

2.1. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2. Krawężniki betonowe

2.2.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- rozróżnia się dwa typy krawężników:
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
-----	-------	-----------	-----------

1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4 \text{ mm}$ i $\leq 10 \text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3 \text{ mm}$, $\leq 5 \text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3 \text{ mm}$, $\leq 10 \text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$ $\pm 2,5 \text{ mm}$ $\pm 4,0 \text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrężanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytr. 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa > 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Klasa Odporności 4	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$	
2.5	Nasiąkliwość	E	$\leq 5\%$ - wg EN 13369:2004 p.G6		
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomiarową wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są		

			uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340

2.2.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową;
 - piasek naturalny wg PN-EN 13043, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw;
 - mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, a tymczasowo B15 wg PN-88/B-06250,

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zakres wykonywanych robót

5.1.1. Transport materiałów

Transport materiałów przewidzianych niniejszą ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1.

5.1.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),

5.1.3. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.1.4. Wykonanie koryta pod ławę betonową

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

5.1.5. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej ST.

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoiistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

5.1.6. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

5.1.7. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

5.1.8. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.1.4.

6.2.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) wbudowanego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1340:2004/AC	
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13043:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-EN 13043:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T.04.00.00. ODWODNIENIE

T.04.00.01. DRENAŻ TOROWISKA

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót kolejowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie drenażu torowiska.

1.4. Określenia podstawowe

Sączek podłużny - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni torowej, usytuowany równolegle do osi torowiska.

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST T.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Koryto pod drenaż należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom rowka zgodnie z projektem.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie ze ściankami pełnymi do połowy wysokości i perforowane powyżej połowy wysokości rury (z tworzywa sztucznego),
- studzienki Ø800 betonowe z łapaczem oleju
- materiał filtracyjny (żwir o frakcji 4/12),
- elementy łączenia rur.
- odwodnienie liniowe

2.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom BN-78/6354-12 tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub pełne.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	100
1	Średnica zewnętrzna, mm	100,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5
3	Średnica wewnętrzna, mm	91,0
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2
5	Długość rurki, m	75
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na dług. 1 m, cm ² , co najmniej	
	- dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm	13
	- dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm	33
	- dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	
		-

8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20
9	Odporność na uderzenie, wg BN-78/6354-12	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki
10	Odporność na zginanie, wg BN-78/6354-12	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg BN-78/6354-12	próbka nie powinna ulec zerwaniu
12	Zmiana wymiarów średnicy, wg BN-78/6354-12, %, nie więcej niż	12

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25oC, a powyżej 25oC do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykle (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0oC, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10oC.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10 .

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40oC, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

2.3. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać.

Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043

2.4. Odwodnienie liniowe z betonu C50/60 zintegrowane z opaską zabudowującą i rusztem żeliwnym E600 .

Parametry techniczne:

- Korpus koryta wykonany jako prefabrykat zbrojony z lanego betonu w klasie C50/60,
- Korpus na całej długości posiada zbrojenie stalowe z prętów żebrowanych wraz z siatką stalową
- Grubość ściany z obudową boczną korpusu wynosi od 150 do 200 mm
- Krawędzie wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt typu SIDE -LOCK
- Ognioodporność: klasa A1
- Znakowanie na ramie zgodnie z EN 1433
- Ruszty: wykonane z żeliwa sferoidalnego, w klasie obciążenia E600, wyposażone w 4 pionowe trzpienie zabezpieczające przed pionowym przesuwaniem rusztów
- Dwustopniowe mocowanie rusztów podstawowe: zatraskowe SIDE LOCK w 8 punktach na każdy 1 mb koryta oraz dodatkowe za pomocą śrub ewentualnie blokad śrubowych.
- Korpus koryta wyposażony standardowo w specjalne profile do wykonania uszczelnień pomiędzy dwoma korytami wykonany z płyty polistyrenowej

Uzupełnienie systemu stanowią studzienki, syfony, ścianki czołowe, oraz blokady i śruby do wybranych rusztów stanowiące dodatkowe zabezpieczenie.

2.5. Materiały równoważne

Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie w realizacji zamówienia materiałów i rozwiązań równoważnych wskazanych w opisie przedmiotu zamówienia. Warunkiem oferowania materiałów i rozwiązań równoważnych jest spełnienie przez nie wymagań funkcjonalno-użytkowych określonych w opisie przedmiotu zamówienia. Proponowane równoważne materiały i rozwiązania należy wskazać w ofercie z nazwy i dołączyć do oferty ich opis.

2.6. Studzienki inspekcyjne

2.6.2 Elementy studzienek z kręgów betonowych Ø 800

- betonowe dno studzienki Ø800,
- kręgi betonowe Ø800,

- zwężka betonowa 800/625mm,
- pierścienie dystansowe DN625,
- właz żeliwny z wypełnieniem betonowym, z zabezpieczeniem przed obrotem z dwoma ryglami,
- beton wyrównawczy C12/15 pod dno studzienki betonowej

Studzienki kanalizacyjne wykonać z typowych elementów betonowych Dn1000, z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45), wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50). Połączenie kręgów między sobą i z dnem za pomocą uszczeltek gumowych.

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-/H-74086.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania sączka podłużnego

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie. W zakresie projektu, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnich odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,
- wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia w nich rurek drenarskich,
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport rurek drenarskich w zależności od stosowanego materiału powinien się odbywać w sposób określony przez producenta.

4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego

Załadunek i wyładunek rurek powinien odbywać się:

- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewożeniu rurek luzem należy:

- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siana, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora nadzoru.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpię zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.2. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, zwłaszcza ceramicznych, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm, jeżeli dokumentacja projektowa, SST lub ustalenia Inspektora nadzoru nie przewidują inaczej.

Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

5.3. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inspektor nadzoru nie określa inaczej, to na budowie można użyć tylko jednego rodzaju materiału, zgodnie z niżej podanymi zasadami.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

5.4. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inspektora nadzoru. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu i na wysokość określoną w projekcie, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

5.5. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od ± 10 cm,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż +5 %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż +10 %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
 - przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
 - przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie ± 25 % zaprojektowanej grubości warstwy.

5.6. Zabudowa korytek odwadniających

Zabudowę wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi lub wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Koryta wykonane są jako prefabrykowane zbrojone zintegrowane z opaską zabudowującą z betonu łanego C50/60 i mają wytrzymałość do klasy E600, dlatego nie trzeba ich usztywniać i rozpierać i można je zabudowywać bez rusztów. Po zabudowaniu ciągu odwodnienia fugi należy wypełnić elastyczną masą wodoodporną.

5.7. Podłoże gruntowe pod studzienkami, zasypanie studzienek.

Podsypkę, obsypkę oraz zasypkę w sąsiedztwie ścian studzienki należy wykonać z piasku (średnioziarnistego lub gruboziarnistego) lub pospółki. Warstwa podsypki dolnej o gr. 10 cm układana pod dnem studzienki powinna być zagęszczona bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw.

Materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studzienki, różnice wysokości nie mogą być większe niż 15 cm. Zagęszczanie wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i przewodów do niej podłączonych zarówno w planie jak i w ich przekrojach poprzecznych. Zagęszczanie warstw powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15 cm) lub lekkim sprzętem (warstwami nie grubszymi niż 30 cm). Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub niedogęszczonych przestrzeni w wypełnianym wykopie,

Wskaźnik zagęszczenia do wysokości spodu warstwy odcinającej torowiska tramwajowego $Is=0.98$, powyżej $Is=1.00$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wstępna przed wykonaniem sączka podłużnego

6.1.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.3 i tablicy 2, lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inspektora nadzoru, z których należy pobrać odcinki rurek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 2, lp. od 9 do 12.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

6.1.2. Materiał filtracyjny i podsypka

Badanie materiału filtracyjnego i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,

6.3. Kontrola i badania studzienek

Badania winny obejmować:

- lokalizację studzienki,
- prawidłowości połączeń elementów z tworzyw sztucznych,
- sprawdzenie odległości pomiędzy szczytem rury trzonowej a spodem pokrywy,
- stateczności i szczelności studzienki,
- wjazdu kanałowego i wpustu deszczowego,
- badanie zagęszczenia zasypek.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Jednostką obmiarową sączka podłużnego jest - m (metr).

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień, w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenu.

Jednostką obmiarową wykonania odwodnienia rowków szynowych jest „kpl.”.

Jednostką obmiarową budowy studzienek jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST T.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7 zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, zakup, transport i składowanie materiałów, wykonanie robót, a także uporządkowanie terenu.

Zakres robót objętych płatnością:

- wykonanie wykopu,
- transport urobku i materiałów,
- wykonanie podsypki pod przewody i studnie,
- wykonywanie sączków podłużnych z rur PVC służących do przejęcia wód z przepuszczalnej warstwy odsączającej nawierzchni torowiska tramwajowego,
- podłączenie skrzynek odwadniających i skrzyń mechanizmów zwrotnicowych do projektowanych elementów odwodnienia,
- podłączeniem przewodów do projektowanych studni drenarskich i istniejących studni kanalizacyjnych,
- wykonanie zasypki filtracyjnej drenażu z kruszywa naturalnego z zagęszczeniem,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|----------------|---|
| 1. | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa . Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 3. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| 4. | PN-EN 1992-1-1 | Eurokod 2-- Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| 5. | PN-EN 1936 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości. |
| 6. | PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu |

		atmosferycznym
7.	PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
8.	PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
9.	PN-EN 14157	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
10.	PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
11.	PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
12.	PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
13.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14.	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
15.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16.	PN-EN 1744	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
17.	PN-EN 295-1	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania.
18.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
19.	PN-B-12040	Wyroby budowlane ceramiczne – Rurki drenarskie.
20.	PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
21.	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
22.	PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
23.	PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
24.	PN-B-27617\A1	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
25.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
26.	BN-78/6354-12	Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu
27.	BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
28.	BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
29.	BN-78/6741-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
30.	BN-67/6744-08	Rury betonowe
31.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.