

SPIS TREŚCI:**SPIS TREŚCI: 1**

M.21.00.00	FUNDAMENTOWANIE	3
M.21.01.00	ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE	3
M.21.01.01	WYKOP POD ŁAWY WRAZ Z UMOCNIENIEM	12
M.21.01.04.	ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	15
M.21.07.01	ŚCIANKI SZCZELNE STAŁOWE	20
M.12.00.00	ZBROJENIE	24
M.12.01.00	STAŁ ZBROJENIOWA	24
M.13.00.00	BETON	32
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	32
M.20.08.00.	RUSZTOWANIA	55
M.20.08.01.	RUSZTOWANIA I DESKOWANIA	55
M.21.00.00	FUNDAMENTY	62
M.21.15.00	WZMOCNIENIE PODŁOŻA	62
M.21.20.00	ŁAWY FUNDAMENTOWE	62
M-21.20.06.	FUNDAMENT KRUSZYWOWY WRAZ WYMIANĄ GRUNTU ORAZ UŁOŻENIEM GEOWŁÓKNINY I GEOKOMÓREK	62
M.23.00.00	USTROJE NOŚNE	67
M.23.25.00	USTROJE TUNELOWE	67
M.23.25.11	USTRÓJ TUNELOWY – RUROWY Z BLACHY FALISTEJ OCYNKOWANEJ – WŁOTY ŚCIANKOWE	67
M.27.00.00	HYDROIZOLACJA	79
M.27.01.00	IZOLACJE POWŁOKOWE	79
M.27.01.01	POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”	79
M.29.00.00	ROBOTY PRZYOBIEKTOWE	86
M.29.09.00	KONSTRUKCJE GABIONOWE	86
M.29.30.00	ROBOTY REGULACYJNE	86
M.29.30.01	UMOCNIENIA KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW	86
M.30.00.00	ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE	89
M.30.20.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU	89
M.30.20.11	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BET. – POKRYCIE POW. O GRUBOŚCI $0.3 < D < 1 \text{ mm}$	89
M.30.01.11	UMOCNIENIE SKARPY NASYPU	96

M.21.00.00 FUNDAMENTOWANIE

M.21.01.00 ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzycy wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, włącznie z ewentualną rozbiórką istniejących umocnień.

1.4 OKREŚLENIE PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 2m.
- 1.4.2. **Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4. **Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3m.
- 1.4.5. **Ścianka szczelna (grodzica)** – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.
- 1.4.6. **Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.7. **Wskaźnik zagęszczenia** – jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .
- 1.4.8. **Wilgotność optymalna gruntu** – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .
- 1.4.9. **Zasyпка** – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.10. **Nasyp** – drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz obowiązującymi Polskimi Normami.

2. MATERIAŁY

2.1 GRUNT

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasypki należy przeprowadzić badania zgodne z PN-S-02205 i ST M.11.01.04.

2.2 MATERIAŁ STOSOWANY DO ZABEZPIECZENIA WYKOPÓW

Ścianki szczelne z grodziec G-62 i kształtowniki (I300-500, [200-300), ściągi stalowe – pręty o średnicy od 20mm do 40mm.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt używany do robót ziemnych zależy od przyjętej technologii i musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią SST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano wg D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce uzgodnione z Inżynierem lub na odkład służący następnie do zasypiania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót wg D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca podejmuje decyzję o wykonaniu wykopu z odpowiednio pochyłonymi skarpami lub z zabezpieczeniem ścian przed obławami. Pochylenie skarp, sposób zabezpieczenia ścian należy uzgodnić z Inżynierem.

5.1.1. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481,
- sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

Przed rozpoczęciem prac sprzętem zmechanizowanym należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w rejonach spodziewanych urządzeń podziemnych.

5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z D.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona

przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Niniejsza ST obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody. Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia skarp wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie $\pm 5\text{cm}$,
- dla rzędnych dna $\pm 3\text{cm}$.

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Zaleca się stosowanie zabezpieczenia ścian wykopów poprzez wbicie ścianek szczelnych i ich rozparcie. Do zabezpieczenia wykopów dopuszcza się stosowanie innych konstrukcji uzgodnionych z Inżynierem.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie zabezpieczenia wystawały na wysokość $10 \div 15\text{ cm}$ ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie ściankami lub balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.4. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w p.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.5. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu wykonawczego

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną.

5.6. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2.0 m, a koparką do 4.0 m.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inżyniera, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić inwestora w celu ustalenia w porozumieniu z nadzorem autorskim odpowiednich zabezpieczeń.

5.6.1. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.

Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie.

Należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

5.7. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

5.8. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości, co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.9. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.10. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by obręb pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy należy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu o szerokości, co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg, odwilż) stan skarp nasypów i wykopów.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8836-02.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową
- roboty pomiarowe,
- przekopy kontrolne,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,

- zabezpieczenie wykopów.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonanych przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M 00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami technicznymi oraz normami.

10.1. Normy

1. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
8. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
10. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

10.2. Inne dokumenty

11. Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.21.01.01 WYKOP POD ŁAWY WRAZ Z UMOCNINIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg M 21.01.00.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych pod fundamenty w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem. Roboty ziemne dotyczą wykopów fundamentowych względem istniejącego poziomu terenu i obejmują: zabezpieczenie wykopów przed napływem wody, usunięcie wody z wykopu, oraz z zabezpieczenie wykopów przed obwałami. Wykonawca jest zobowiązany do wywieżenia urobku na własne składowisko.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe wg M.21.01.00.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz obowiązującymi normami.

2. MATERIAŁY

Materiały wg M.21.01.00.

3. SPRZĘT

Sprzęt wg M.21.01.00.

4. TRANSPORT

Transport wg M.21.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy w gruntach niespoistych

W czasie wykonywania robót ziemnych można używać jedynie lekkiej koparki ustawionej poza krawędzią wykopu. Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie, ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu nasypowego poniżej zakresu robót ziemnych podanego w

Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu należy bezwzględnie wykonać na jego dnie rów odwadniający ze spadkami odprowadzającymi wodę opadową.

5.2. Zabezpieczenie ścian wykopów

Zaleca się stosowanie zabezpieczenia ścian wykopów poprzez wbicie ścianek szczelnych i ich rozparcie. Do zabezpieczenia wykopów dopuszcza się stosowanie innych konstrukcji uzgodnionych z Inżynierem.

5.2.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie zabezpieczenia wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie ściankami lub balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.2.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie szalunku dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wg M.21.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót wg M.21.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
8. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
10. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

M 21.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg M 21.01.00.

1.2. Zakres stosowania ST.

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i łąwy fundamentowej przyczółka wraz z zagęszczeniem. Grunt do zasypania musi być dowieziony przez Wykonawcę z dokopu.

1.4. Określenie podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [g/cm³]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [g/cm³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

2. MATERIAŁY

Piasek, żwir, mieszanka kruszywa naturalnego lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę.

WYMAGANIA:

- Zawartość pyłów do 10%
- Zawartość części organicznych do 2%
- Kapilarność <1m

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do transportu zasypki na miejsce wbudowania należy użyć samochodów wywrotek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, o odpowiednich parametrach, zgodnie z normą lub odzyskany z wykopów, po przeprowadzeniu badań sprawdzających (bez jakichkolwiek zanieczyszczeń np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Po wykonaniu robót podanych powyżej należy przystąpić do pierwszego etapu zasypywania i zagęszczania, wykonując roboty ziemne do poziomu spodu warstwy betonu ochronnego płyt przejściowych. W drugim etapie, po wykonaniu i odebraniu płyt przejściowych należy wykonać pozostałe roboty ziemne.

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0,2 m,

- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zgodnie z PN-S-02205 odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $I_s > 1.00$.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.
- W obrębie klina odłamu tj. w odległości około 5 m od tylnej ścianki przyczółków należy jako zasypki lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40*40 m,
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $< 1,5$ m.

5.4. Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,

- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,

6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) od wartości wymaganej;
- I_s - średnie nie mniej niż I_s – wymagane.

6.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót wg M.21.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7-Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

M.21.07.01 ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbijaniem i demontażem stalowej ścianki szczelnej na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych wraz z pozostawieniem i przycięciem oraz rozparciem, demontażem ścianek określonych w dokumentacji projektowej i odbiorem ścianek szczelnych.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz obowiązującymi Polskimi Normami.

2. MATERIAŁY

Należy zastosować stalowe ścianki szczelne o parametrach wytrzymałościowych określonych w projekcie roboczym ścianek.

Elementy do zwieńczenia ścianki np. ceowniki 300, śruby M32. Rozpory stalowe.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- kafary z młotami szybkoobrotowymi lub wibromłoty.
- żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji i urządzeń, zawiesia i haki montażowe.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wciskanie ścianek szczelnych

Przed rozpoczęciem wbijania należy sprawdzić i zlokalizować urządzenia obce (tp, gaz, energetyka itd.), a następnie je przełożyć, aby nie kolidowały z wykonywaniem robót przy wbijaniu ścianki szczelnej.

Przed rozpoczęciem wbijania należy usunąć z gruntu wszelkie przeszkody uniemożliwiające prawidłowe pograżenie stalowych ścianek szczelnych. Szczelność zamków można powiększyć przez wstępne wypełnienie ich substancją np. bitumiczną.

Przed wbiciem ścianek szczelnych Wykonawca wykona projekt roboczy ścianek i ich rozparcia uwzględniając obciążenia działające na ścianki zgodnie z normą obciążeń.

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizowania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów.

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej, z tym że ostatni metr ścianki powinien być pograżany bez użycia płuczki.

Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iłami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości $3 \div 5$ m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość $2 \div 4$ m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwszych $2 \div 4$ m, drugi w odstępie $3 \div 5$ m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku $50 \div 80$ cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj może nastąpić:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1% ÷ 2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- b) połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

5.2. Rozparcie ścianki i zwieńczenie góry

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje rozparcie ścianki szczelnej to Wykonawca robót ma obowiązek sporządzić stosowny projekt uzgodnić go z Inżynierem. Projektowane rozparcie ma zagwarantować nieodkształcalność obrysu ścianki przez jej czas użytkowania. Siły jakie mają przenosić rozpory muszą uwzględniać obciążenia jakie mogą pojawić się w pobliżu wykopu.

Zwieńczenie góry ścianki szczelnej na całej jej obwodzie można wykonać za pomocą wyrobów walcowanych zaakceptowanych przez Inżyniera. Zaleca się jednak aby to były dwa ceowniki 300 lub dwa dwuteowniki min 360 ściągnięte śrubami M32 w rozstawie co 1.5m.

5.3. Zespolecie ścianki

Należy przyspawać kotwy do powierzchni wewnętrznej ścianki szczelnej. W kotwach tych należy umieścić pręty podłużne zbrojenia łań fundamentowych. Spawanie musi wykonać spawacz z właściwymi uprawnieniami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości.

Sprawdzenie wykonania rozpór i zwieńczenia ścianki.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej ścianki szczelnej traconej wraz z przycięciem, demontażem oraz rozparciem ścianek szczelnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi Specyfikacjami podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonanych przez Inżyniera:

odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Na podstawie wyników wg punktu 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Ścianki należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy i kontraktu jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć ściankę, obniżając jednocześnie wynagrodzenie wykonawcy.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie projektu, wytyczenie ścianki szczelnej, dostarczenie potrzebnych materiałów, wbicie, założenie rozpór i wyciągnięcie, demontaż ścianki. W cenę wliczono także dostarczenie niezbędnego sprzętu na miejsce robót. Cena obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy kafara lub wibromłota i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów wraz z zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji. Cena obejmuje również ewentualne odwodnienie wykopów na czas wykonywania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-80/H-93433.01. Grodzica G-62.

PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

M.12.00.00 ZBROJENIE

M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. **Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.2. **Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali:

- klasa A-I stal St3SX-b
- klasa A-II stal 18G2-b
- klasa A-IIIN stal, B500SP

2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku B500SP o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 8 ÷ 32,
- granica plastyczności $R_{e (min)}$ w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie $R_{m (min)}$ w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa R_a w MPa 375.
- wydłużenie (min) w % 10,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

2.1.3. Wymagania przy odbiorze

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

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma 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 metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

2.2. Druk montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń

mechanicznych. 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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

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 zabłoconą 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

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela:

średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0

22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,	5,0	6,0

dsdsd

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego mm	stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ MPa	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400$ MPa	$400 < R_{ak} < 500$ MPa	$R_{ak} > 500$ MPa
$d < 10$	$do = 3d$	$do = 3d$	$Do = 4d$	$do = 4d$
$10 < d < 20$	$do = 4d$	$do = 4d$	$Do = 5d$	$do = 5d$
$20 < d < 28$	$do = 5d$	$do = 6d$	$Do = 7d$	$do = 8d$
$d > 28$	-	$do = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A-0 i A-I
- 10d dla stali klasy A-II
- 15d dla stali klasy A-III i A-III N

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięcia 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. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, nie konstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-S-10040:1999).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys).

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. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów
- 0.05 m dla zbrojenia głównego podpór
- 0.04 m dla strzemion podpór
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025 m dla zbrojenia głównego płyty (poprzecznego), zbrojenia barier żelbetowych.

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. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- 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,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,

- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązadełkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązadełkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm

c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$A < 0,05 \text{ m}$	5 mm
	$A < 0,20 \text{ m}$	10 mm
	$A < 0,40 \text{ m}$	20 mm
	$A > 0,40 \text{ m}$	30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$B < 0,25 \text{ m}$	10 mm
	$B < 0,50 \text{ m}$	15 mm
	$b < 1,5 \text{ m}$	20 mm
	$b > 1,5 \text{ m}$	30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Sprawdzenie tolerancji wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników pomiarów należy sporządzić protokoły odbioru robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie wymiary mieszczą się w dopuszczalnych tolerancjach, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jeden z wymiarów nie mieści się w dopuszczalnych tolerancjach, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,

- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.

PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.

PN-H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.

PN-H-04408. Technologiczna próba zginania.

10.2. Inne dokumenty

Zalecenia stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali. IBDiM Warszawa 2002r.

M.13.00.00 BETON

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonów konstrukcyjnych i deskowań **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowania
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

1.4. Określenie podstawowe

- 1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości 1.8 kg/dcm^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. **Beton mostowy** – beton konstrukcyjny klas B30 i B40 o podwyższonych wymaganiach w stosunku do stosowanych kruszyw i cementu, zaprojektowanych w oparciu o krzywe graniczne dla betonów mostowych.
- 1.4.3. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- 1.4.4. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.5. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- 1.4.6. **Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.7. **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.
- 1.4.8. **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 przy której ubytek masy jest mniejszy niż 5%.
- 1.4.9. **Klasa betonu** (wg PN-B/88-06250)- 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.

- 1.4.10. **Klasa betonu** (wg PN EN206-1:2003) - symbol literowo-liczbowy Cxx/yy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C przed kreską ułamkową oznacza wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie w 28 dniu dojrzewania określona w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm ($f_{ck,cyl}$), a za kreską wytrzymałość charakterystyczną oznaczonej na próbkach sześciennych w MPa o wymiarach 15×15×15 cm ($f_{ck,cube}$).

	Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach sześciennych 150×150×150mm	Klasa betonu wg PN-B/88-06250	Klasa betonu wartości zalecane po uwzględnieniu wymagań dla wytrzymałości gwarantowanej R_b^G
	1	2	3	4
Betn niekon- struk- cyjny	C8/10	10	B10	B7,5
	C12/15	15	B15	B12
	C16/20	20	B20	B15
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	B25	B20
	C25/30	30	B30	B25
		35	B35	
	C30/37	37		B30
		40	B40	
	C35/45	45	B45	B35
	C40/50	50	B50	B40
	C45/55	55	B55	B45
	C50/60	60	B60	B50
	i wyższe	...	i wyższe	

UWAGA:

W przypadkach specjalnych, można przyjmować poziomy wytrzymałości pośrednie względem podanych w tablicy 7 lub 8, o ile jest to dopuszczane przez odpowiednią normę dotyczącą projektowania (zgodnie z PN EN 206-1:2003)

- 1.4.11. **Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b^G** – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

- 1.4.12. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać Dz.U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy od C20/25 (B25) do C40/50 (B50) zaleca się cement marki wg Rozporządzenia MTiGM z 30.05.2000 r. Dz.U. Nr 63 z 3.08.2000r. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa nie reaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C4AF + 2 \cdot C3A < 20$ %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-197-1:2002. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Wszystkie stosowane cementy, posiadające Aprobata Techniczną IBDiM muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/ 6731-08.

2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania zawarte w Rozporządzeniu MTiGM z 30.05.2000 r. Dz.U. Nr 63 z 3.08.2000r. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C20/25 (B25) można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Do betonów klas C25/30 (B30) i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - o dla grysów granitowych do 16 %,
 - o dla grysów bazaltowych i innych do 8 %,
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 2,5 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształtu ziaren – wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.2.2. Kruszywo drobne

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14 do 19 %,
- do 0,5 mm 33 do 48 %,
- do 1 mm 57 do 76 %

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca 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.

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 pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.3. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu

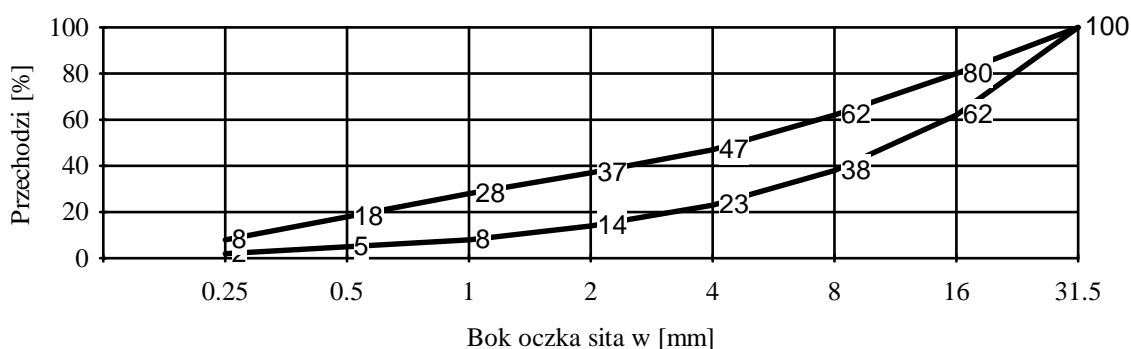
frakcji. Zaleca się betony klasy C30/37 (B35) i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

Natomiast do betonu klasy C20/25 (B25) i C25/30 (B30) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

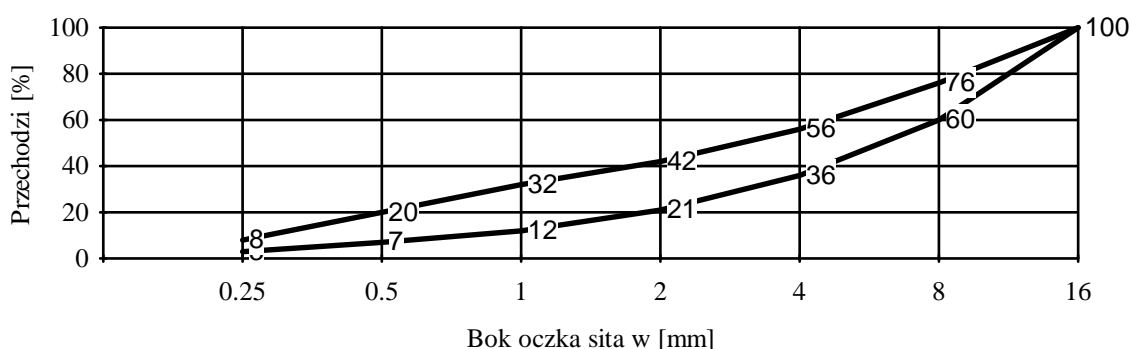
Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa do betonów klasy B25 i B30.

Bok oczka sita: [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Betony klasy B30 i wyższe Kruszywo do 16 mm	Betony klasy B25 Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31.5 mm



Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.4. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008; 2004 "Woda zarobowa do betonów". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny $w/c = 0.2$ do 0.25 .

Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż $0,50$.

2.5. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Należy doświadczać i sprawdzać skuteczności domieszek lub dodatków przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie. Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 32,5 i wyższych.

2.5.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory

Jako domieszki uplastyczniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Zaleca się stosowanie:

1. Superplastyfikatora który powoduje:

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

Dodawac do wody zarobowej lub bezpośrednio do świezo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy). Preparat należy stosowac ściśle według instrukcji producenta.

2. Środka napowietrzającego który powoduje:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na sole odladzające,
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody,

- poprawianie urabialności.

Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do mieszanki betonowej (nigdy do suchej masy). Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

Środek napowietrzający należy stosować przy betonowaniu płyty pomostowej oraz jako dodatek do betonu gzymsów.

2.5.2. Dodatki uszczelniające

Jako domieszki uszczelniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Zaleca się stosowanie preparatu (domieszki na bazie mikrokrzemionki) który powoduje:

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

Dodawać do suchej mieszanki przed waniem wody zarobowej. Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta. Zalecane jest stosowanie do betonu płyty pomostowej.

2.5.3. Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatury poniżej 0°C

Jako dodatki umożliwiające betonowanie w warunkach spadku temperatury poniżej 0°C należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zaleca się stosowanie środka który powoduje:

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

Preparat w płynie dodaje się do wody zarobowej. Preparat w proszku dodaje się do suchej mieszanki. Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

2.5.4. Opóźniacz do betonu

Jako opóźniacze do betonu należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zaleca się stosowanie opóźniacza który powoduje:

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

Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

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

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

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, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

5.1. Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej >10°C), średnie wymagane wytrzymałości

na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość wskaźnika W/C, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m³ dla C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m³ dla C30/37 i wyżej.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.2.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $> 15\text{MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace

betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,

- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości $>0.75\text{m}$ od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- 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 ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności

betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju $<40\text{cm}$, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m , wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
- gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ($H > 2.0\text{m}$), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości $>12\text{cm}$ zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wglębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowywanie betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia $>5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania

PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.5. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% odpowiedniej powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu

6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-91/S-10042 - p. 3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

- B 25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych
- B 30 - w odniesieniu do elementów podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęseł żelbetowych, do płytek tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych.
- B 35 - w odniesieniu do elementów i konstrukcji z betonu sprężonego.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadržności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg 13.01.00. pkt.2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m³ betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm³/m³ betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.01.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego max 5%.

6.1.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji

mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],

- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór Inżyniera wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach Dokumentacji Projektowej i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30 kg stali/ m³ betonu- przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z

badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność liniowa 2%
- współczynnik przepuszczalności - do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek,
- współczynnik przepuszczalności - 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

Zaleca się, po uzgodnieniu z Inżynierem, na zastąpienie lub uzupełnienie programu badań jakości betonu wbudowanego w konstrukcję badaniami nieniszczącymi metodami „in-situ” wg „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Badania te obejmują:

- ocena stopnia dojrzałości betonu w konstrukcji (rozdział 2),
- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie metodą „pull-out” (rozdział 3),
- ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off” (rozdział 4),
- ocena wodoszczelności betonu „in-situ” (rozdział 5),
- ocena odporności betonu na penetrację chlorków (rozdział 6),
- kontrola grubości otuliny zbrojenia (rozdział 7),
- kontrola jakości wykonania betonowych konstrukcji mostowych za pomocą metody Impact-Echo (rozdział 8).

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu (badane wg PN-88/B-06250):

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- +20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- +1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5	4 do 6
[%]			

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150*150*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie: $R_{i\min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1.2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie \bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

\bar{R}_i - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru (6) jest większe od 0,2 \bar{R} wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną

partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi SST oraz

gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:
 - zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
 - zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
 - zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
 - wielkości podniesienia wykonawczego,
 - prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.
3. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
6. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
 - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych,
 - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
 - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
 - porównanie rzędnych z projektem,
 - porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
 - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
 - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
 - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
 - rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące betonu

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.

PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu

PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.

PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.

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-88/B-06250 Beton zwykły.

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu w konstrukcjach. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.

PN-EN 12504-2/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.

10.3. Inne dokumenty

Dz. U. 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

M.20.08.00. RUSZTOWANIA

M.20.08.01. RUSZTOWANIA I DESKOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań i deskowań dla przepustu na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz oczyszczenie gruntu podłoża
- wykonanie rusztowań konstrukcyjnych wg rysunków wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- rozebranie rusztowań (łącznie z ekranami ochronnymi) z usunięciem materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- naprawienie wszelkiego rodzaju ubytków i otworów w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związanych z wykonaniem rusztowań,
- wykonanie pomiarów i badań.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. **Rusztowania mostowe, konstrukcyjne** - tymczasowa konstrukcja pomocnicza złożona z systemu elementów, elementów drewnianych i/lub profili stalowych, podtrzymująca deskowanie i przenosząca obciążenia od mostowej konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej, sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nią wymaganej nośności.

1.4.2. **Deskowanie** - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. szalunki systemowe, deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

1.4.3. **Rusztowania montażowe** – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania zaprojektowanego obiektu mostowego, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów jak również ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.4. **Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od sprzętu i ludzi.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 Wymagania Ogólne p.1.4.

1.5. **OGÓLNE WYMAGANIA ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w punkcie 1.5. Specyfikacji D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne

Przed przystąpieniem do montażu rusztowań konstrukcyjnych, montażowych i roboczych oraz deskowań, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania rusztowań i deskowań, który będzie zawierał:

- opis techniczny wykonania rusztowań i deskowań,
- zestawienie obciążeń,
- sposób przygotowania podłoża uwzględniający jego nośność, odwodnienie, ukształtowanie i ewentualny sposób jego wzmocnienia,
- projekt montażu deskowań wraz z rysunkami technologicznymi,
- dokumentację techniczno-ruchową.

Projekt technologiczny rusztowań powinien być wykonany zgodnie z WP D, DP 31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego oraz dokumentacją techniczno ruchową.

2. **MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 2.

Do wykonania betonów architektonicznych należy stosować matryce uzgodnione z Zamawiającym.

2.1. **Drewno**

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-96000.

Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-D-96000 i PN-D-96002.

2.2. **Elementy stalowe rusztowań**

Elementy składane rusztowań do budowy mostów wg PN-M-48090.

2.3. **Deskowania i rusztowania systemowe**

Mogą być stosowane rozwiązania systemowe deskowań i rusztowań, jeżeli posiadają one Atest lub Aprobatę Techniczną IBDiM.

3. **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 4.

Sposób załadunku, umocowania i transportu elementów przeznaczonych do deskowania, powinien zapewniać ich stateczność i uniemożliwiać przesunięcie się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie deskowań i rusztowań

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne p.5.

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-06251.

Do montażu rusztowań i deskowań można przystąpić po akceptacji przez Inżyniera projektu technologicznego deskowań i rusztowań, którego zawartość opisano w p.1.5.

Montaż rusztowań mogą wykonywać tylko pracownicy przeszkoleni w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem uprawnionej osoby.

Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową technologiczną, dokumentacją techniczną przeznaczoną dla danego typu rusztowania oraz instrukcjami producenta.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie.

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu. Wykonawca rusztowania powinien zadbać, aby było ono sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Deskowanie powinno być tak zaprojektowane, aby zapewnić uzgodniony z Koncesjonariuszem wygląd powierzchni betonowej.

Konstrukcję rusztowania należy uziemić metalową sondą wbitą w podłoże gruntowe. Uprawniony elektryk powinien sprawdzić uziemienie przed odbiorem konstrukcji rusztowania.

5.2. Tolerancje wykonania deskowań i rusztowań

Deskowania i rusztowania należy wykonać z dokładnością zapewniającą spełnienie tolerancji wykonania podanych dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

5.3. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań

Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu min 80% wytrzymałości gwarantowanej.

Dopuszcza się demontaż deskowań ścian bocznych ustroju niosącego po upływie 1÷3 dób od betonowania, pod warunkiem zapewnienia właściwej temperatury i pielęgnacji betonu.

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym Nadzorem technicznym i geodezyjnym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

5.4. Wymagania BHP na rusztowaniach

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące oraz części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściąągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN E- 05003/01. szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω . Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

W przypadku kiedy w czasie prac remontowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót powinny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60m.

Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy.

Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

5.4.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - o -0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
 - o +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
 - o -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - o +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- o 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- o 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- o 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.4.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,

- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 6.

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić deskowania i rusztowania, pod względem wymagań odnośnie dokładności wymiarów i tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej dla danego rodzaju konstrukcji.

Sprawdzeniu podlega poprawność zamocowania ściągów i usztywnień oraz uziemienia.

Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, że tymczasowe elementy robót są gotowe do odbioru.

Inżynier powinien odebrać rusztowania i deskowania, potwierdzając to wpisem do dziennik budowy

W trakcie betonowania należy prowadzić pomiary osiadań i odkształceń.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi.

Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne p.8.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z dokumentacją techniczną, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-D-95017	Śruby z łbem sześciokątnym
PN-M.-82144	Nakrętki sześciokątne
PN-M.-82269	Nakrętki napinające otwarte
PN-M.-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
BN-5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym
PN 84/H 93000	Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości. Walcówki pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne.
PN 83/H 92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.
PN 90/B 0320	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania.
WP D, DP 31	Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W wa 1967 r.

M.21.00.00 FUNDAMENTY**M.21.15.00 WZMOCNIENIE PODŁOŻA****M.21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE****M-21.20.06. FUNDAMENT KRUSZYWOWY WRAZ WYMIANĄ GRUNTU ORAZ UŁOŻENIEM GEOWŁÓKNINY I GEOKOMÓREK****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem fundamentu kruszywowego, wymianą gruntu oraz ułożeniem geotkaniny i geokomórek na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu fundamentu kruszywowego pod przepustami, wraz z wymianą gruntu, układaniem geotkaniny i geokomórek.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY**2.1 Kruszywo**

Do wykonania poduszek należy zastosować żwir gruboziarnisty (kruszywo grube) odpowiadający wymaganiom pkt 3.5.1 normy PN-B-01080:1984 oraz kruszywo łamane i kłujące. Wbudowany grunt powinien być wodoprzepuszczalny ($K > 8 \text{ m/dobę}$), wolny od zbyleń, zmarzliny, o nierównomiernym uziarnieniu ($U > 5$, wskaźniku krzywizny $1 < C_c < 3$), zagęszczane, nieagresywne, wolne od elementów organicznych. Zalecane uziarnienie kruszywa powinno zawierać się w przedziale od 0 do 75 mm. Kruszywo stosowane na zasypki powinno mieć ustaloną krzywą uziarnienia, która określa % zawartości, poszczególnych frakcji, a krzywa uziarnienia powinna zawierać się w zakresie uznanym za optymalny dla danego przypadku.

Powinien być użyty żwir niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

W przypadku braku naturalnego kruszywa spełniającego wymagane uziarnienie, należy stosować mieszanki kruszyw frakcjonowanych, łączonych w takich proporcjach, by uzyskać optymalny stos okruszowy. Jest to warunkiem uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia i odpowiedniej nośności wbudowanego gruntu zasypki.

Materiał na poduszkę musi posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2 Geosyntetyki

Geotkanina powinna być odporna na działanie środowiska, odporna na promieniowanie UV. Wątek i osnowa powinny być wyraźnie wyodrębnione.

Geotkanina powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002) o wytrzymałości minimum 120 kN/m.

Geowłóknina separacyjna/filtracyjna pełni rolę oddzielenie dwóch ośrodków gruntowych o różnych właściwościach fizycznych, powinna być wykonana z polipropylenu. Materiał powinien charakteryzować się odpornością na kwasy, zasady i substancje organiczne oraz na mikroorganizmy (bakterie, pleśnie) występujące w gruncie. Powinny zapewniać także wymaganą gramaturę.

Geowłókniny muszą posiadać atest producenta i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

Wymagane właściwości fizyko-mechaniczne geowłókniny w tablicy .

	Metody badań według	Wymagania	Tolerancja
Statyczna wytrzymałość na przebicie (metoda CBR)	EN ISO 12236	2,5 kN	- 0,50 kN
Dynamiczna wytrzymałość na przebicie – metoda spadającego stożka	EN 918	21 mm	+ 4,2mm
Wytrzymałość ochronna	WI 189066	176 N	- 35,2 N
Przenikalność wody do płaszczyzny geowłókniny	EN ISO 11058	100 x 10 ⁻³ m/s	-30 x 10 ⁻³ m/s
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geowłókniny	EN ISO 11058	100 l/m ² /s ²	-30 l/m ² / s ²
Charakterystyczny wymiar porów	EN ISO 12956	100 µm	+/- 30 µm
Masa powierzchniowa	EN 965	200 g/m ²	+/- 20,00 g/m ²
Wykonana z	100% polipropylenu		

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do usypywania nasypów musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00. Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do ilości potrzebnego kruszywa, sposobu załadunku i odległości transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału

nie może powodować obniżenia jego właściwości -- zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Samochody, wywrotki, koparka.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi wraz z organizacją ruchu na czas budowy przepustu.

Projekt organizacji robót musi uwzględniać między innymi:

- technologiczne zabezpieczenie ścian wykopów ścianką szczelną, odwodnieniem wykopów oraz tymczasowym przełożeniem rowu lub zapewnieniem przepływu gromadzącej się wody (np. przez przepompowywanie)
- sposób rozbiórki istniejącego przepustu,
- technologię wykonania materaca piaskowo-żwirowego
- technologię wykonania przepustu wraz z zasypką

Przed przystąpieniem do układania poduszki należy sprawdzić zgodność warunków gruntowych w poziomie dna wykopu z warunkami podanymi na rysunkach a samo dno wykopu winno być przygotowane zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji M.21.01.01.

Kruszywo należy układać warstwami, równomiernie na całej powierzchni rzutu, do osiągnięcia grubości poduszki zgodnej z rysunkami.

Tolerancje wykonania poduszki:

- odchyłki wymiarowe w planie $\pm 5\text{cm}$,
- grubość poduszki $\pm 5\%$,
- rzędne górnej powierzchni $\pm 2\text{cm}$,
- równość górnej powierzchni $\pm 1\text{cm}$

Zakres wykonywanych robót

1. Wyznaczenie miejsc wykonania przepustów w oparciu o dokumentację techniczną.
2. Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem.
3. Składowanie materiałów na miejscu budowy - zgodnie BN-75/8971-06
4. Rozebranie istniejącego przepustu i wykonanie wykopu w korpusie drogi
 - rozebranie istniejącego przepustu oraz wywiezienie i utylizacja materiału z rozbiórki poza plac budowy
 - wykonanie wykopu pod projektowany przepust (wraz z zabiciem technologicznej ścianki szczelnej, tymczasowym przełożeniem rowu, odwodnieniem wykopów na czas prowadzenia robót)
 - wykonanie fundamentu kruszynowego, zagęszczonego do min wsk. zagęszczenia $I_s=0,98$ wg. Proctora, wraz z wierzchnią warstwą posypki piaskowej gr. 5cm. Podsypka piaskowa o grubości 5cm powinna być luźna tak aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Wykonanie wzmocnienia podłoża

- przygotowanie podłoża pod fundament kruszywowy, usunięcie warstwy humusu, wyrównanie gruntu rodzimego, plantowanie, zagęszczanie powierzchniowe.
- oczyszczenie podłoża z gruzu, korzeni itp. Wyrównanie terenu zgodnie z założonym uprzednio spadkiem i zachowaniem właściwego sposobu odwodnienia.
- rozkładanie geosyntetyku na wcześniej przygotowanym podłożu. Należy pamiętać o zakładach zarówno wzdłuż jak i w szerz. Minimalna wartość zakładu wynosi 0,30 m i jest uzależniona od nośności podłoża. Zakłady powinny być zgodne z kierunkiem rozkładania kruszywa.
- rozkładanie kruszywa. Ciężarówka nie może poruszać się bezpośrednio po geosyntetyku. Prędkość przejazdu nie powinna być większa 5 km/h. Należy unikać gwałtownych hamowań oraz ruszań. Minimalna grubość warstwy kruszywa po której może poruszać się sprzęt drogowy wynosi 0,15 m.
- w zależności od nośności podłoża należy zastosować jedną z poniższych procedur:
 - grunt o dobrej wytrzymałości. Rozładować kruszywo na wcześniej przygotowanym podłożu lub poza rozłożoną geosiatką, co uchroni geosiatkę przed ewentualnymi uszkodzeniami. Kruszywo należy rozłożyć za pomocą spychaczy;
 - grunty o małej wytrzymałości. Rozładować kruszywo na wcześniej umocnionym podłożu. W tym przypadku min. Grubość warstwy (przed zagęszczeniem) po której może poruszać się sprzęt drogowy wynosi 0,30m.
- minimalna grubość zasypki wynosi 0,40 m. W przypadku nie osiągnięcia odpowiedniej nośności podłoża po rozłożeniu jednej warstwy geosyntetyku i ułożeniu zasypki należy położyć jeszcze jedną warstwę geosyntetyku z zasypką.
- zagęszczanie gruntu. W przypadku podłoża o wyjątkowo małej nośności należy do zagęszczenia pierwszej warstwy kruszywa używać lekkiego sprzętu zagęszczającego. Rozłożone kruszywo należy zagęścić do projektowanego wskaźnika zagęszczenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania i sprawdzenia:

- zgodności z dokumentacją techniczną,
- wykonanych wykopów,
- przygotowania dna wykopu do ułożenia poduszki,
- zgodności dostawy kruszywa z zamówieniem,
- ułożenia geosyntetyków,
- wykonania i zagęszczenia poduszki,
- zgodności wykonania poduszki z dokumentacją.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m³ wykonanej wymiany gruntu na nośny,
- 1 m³ wykonanego materaca (kruszywo)
- 1 m² wykonanego materaca (geotkanina)
- 1 m² wykonanej warstwy z geokomórek wypełnionych pospółką,
- 1 m³ wykonanego fundamentu kruszywowego,
- 1 m² ułożonej geotkaniny/geowłókniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg. p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie konstrukcji pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót; wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych; wykonanie wymiany gruntu na nośny, zabezpieczenie wykopów ściankami szczelnymi, odwodnienie wykopów, tymczasowe przełożenie rowów, dostarczenie, wbudowanie wraz z zagęszczeniem materiału, uporządkowanie terenu robót z usunięciem i utylizacją odpadów poza plac budowy.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie materaca z kruszywa, fundamentu kruszywowego, materiału i ułożenia geosyntetyków zgodnie z dokumentacją techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące robót ziemnych.

PN-B-01080:1984 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg właściwości fizyczno -- mechanicznych.

ST M.11.01.00 Roboty ziemne..

M.23.00.00 USTROJE NOŚNE**M.23.25.00 USTROJE TUNELOWE****M.23.25.11 USTRÓJ TUNELOWY – RUROWY Z BLACHY FALISTEJ OCYNKOWANEJ – WLOTY ŚCIANKOWE**

M.23.25.11.01 Zakup elementów konstrukcji ustroju rurowego z blachy falistej ocynkowanej

M.23.25.11.11 Wykonanie ustroju rurowego z blachy falistej o powierzchni otworu do 3.5m²

M.23.25.11.15 Wykonanie zasypki ustroju rurowego

M.23.25.11.22 Wykonanie ścianki wlotowej z betonu klasy C25/30 [B30]

M.23.25.11.97 Wykonanie i montaż zbrojenia ścianki wlotowej

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustroju nośnego z konstrukcji stalowych, podatnych współpracujących z gruntem zasypowym: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka".**

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- opracowaniem dokumentacji warsztatowej konstrukcji stalowej,
- opracowaniem projektów technologicznych i roboczych wraz z ich uzgodnieniem z Projektantem i Inżynierem,
- zakup stalowej konstrukcji przepustu,
- transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania w/w konstrukcji,
- prace przygotowawcze w tym wytyczenie całego obiektu inżynierskiego,
- montaż konstrukcji stalowej przepustu na fundamencie kruszywowym,
- wykonanie zasypki
- wykonanie ścianek pionowych na wlocie i wylocie,
- wykonanie technologii betonowania ścianek,
- wykonanie zbrojenia ścianek (wymagania wg SST M.12.01.00.),
- wykonanie betonu i jego wbudowanie (wymagania wg SST M.13.01.00; M.13.02.00.),
- wykonanie zasypki, uformowanie i zagęszczenie korpusu drogi,
- prace wykończeniowe.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz wytycznymi stosowania konstrukcji stalowych, podatnych współpracujących z gruntem zasypowym.

Zasypka inżynierska - zasypka i podsypka współpracujące z konstrukcją stalową przepustu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [g/cm^3]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [g/cm^3]

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

Rury stalowe spiralnie karbowane – konstrukcja rurowa, podatna, stosowana do wykonywania przepustów w nasypach drogowych i kolejowych. Wykonana w procesie ciągłego formowania na zimno wraz z łącznikami poprzez spiralne ich nawijanie w wyniku, której uzyskuje się średnice od 300mm do 3600mm.

Pozostałe określenia wg SST M.12.01.00; M.13.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, Polskimi Normami, Aprobacie Technicznej IBDiM, wytycznych dostawcy oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Pozostałe wymagania wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.M. 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z właściwymi normami PN, BN lub z Aprobataą Techniczną.

Materiały wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00 oraz wg podpunktów poniżej.

2.1. Materiały stosowane do wykonania konstrukcji stalowej podatnej

Materiały do budowy stalowej konstrukcji podatnej oraz związane z nimi zasady montażu z tych materiałów, muszą być zgodne z dotyczącymi jej: Aprobataą Techniczną IBDiM i firmową instrukcją w języku polskim. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przejścia pod koroną drogi według zasad niniejszych SST są:

- rury stalowe ze stali S250GD spiralnie karbowane dla wykonania konstrukcji, o średnicy lub kształcie łukowo-kołowym, określonej w Dokumentacji Projektowej,
- materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego, powłoka cynkowa $42\text{ }\mu\text{m}$ (600 g/m^2) + powłoka polimerowa $250\text{ }\mu\text{m}$ (wykonywane obustronnie od strony wewnętrznej i zewnętrznej rury),
- połączenia montażowe odcinków rur ze stali S250GD oraz śruby i nakrętki M12 klasy 8.8,
- wszelkiego rodzaju konstrukcje pomocnicze użyte podczas wytworzenia i montażu.

Rury spiralne produkowane są najczęściej z karbem o wymiarach: 68x13 mm, 100x20 mm lub 125x26 mm. Rury spiralne są produkowane w różnych średnicach i z różnych grubości blach ocynkowanych. Wszelkie parametry zostały podane w Dokumentacji Projektowej.

Charakterystyki przekroju fali należy wziąć pod uwagę podczas opracowania recepty dla optymalnej zasypki inżynierskiej.

Rury spiralnie nawijane są produkowane w odcinkach o standardowej długości 6.0, 7.0 i 8.0 m, ale także w innych dłuższych lub krótszych odcinkach. Żadaną długość należy dostosować do sposobu montażu uwzględnionego w dokumentacji warsztatowej opracowanej przez Wykonawcę.

Do łączenia segmentów rur służą specjalne złączki wykonywane z odcinków rur. Złączki mogą składać się z jednego jak i dwóch segmentów. Ich kształt jest zależny od charakterystyki rury oraz sposobu montażu określonego w PW oraz w dokumentacji warsztatowej. Szczelność złączki należy uzyskać poprzez np. założenie gumowej uszczelki pierścieniowej.

Rodzaje łączników dla rur np:

- skręcane śrubami dla rur o średnicy od 300 mm do 1400 mm,
- fałdowane i skręcane śrubami dla rur o średnicy od 300 mm do 3600 mm,
- fałdowane i skręcane śrubami przez tuleje (np. do modernizacji istniejących obiektów),
- fałdowane pierścieniowo i skręcane śrubami dla rur o końcach rekorgumowanych.

Dla przekrojów kołowo-eliptycznych stosuje się wyłącznie łączniki typu:

- fałdowane i skręcane śrubami,
- fałdowane i skręcane śrubami przez tuleje (np. do modernizacji istniejących obiektów).

Końce rur należy obciąć w wytwórni w celu dostosowania wlotu i wylotu do pochylenia skarp. Technologia produkcji rur umożliwia idealne dopasowanie wlotu i wylotu do warunków terenowych w zakresie pochylenia skarpy oraz ścięcia wlotu/wylotu pod kątem,

pod jakim oś przepustu przecina krawędź skarpy nasypu w planie. Ukośne ścięcie zgodnie z pochyleniem skarpy nasypu może być wykonane na całej wysokości rury lub kończyć się pionowym odcinkiem. Zaleca się wykonywanie ścięcia pionowego o wartości 1/3 wysokości rury. Umocnienie skarp nasypu w obrębie wlotu/wylotu przepustu można wykonać w następujący sposób:

a) Dla pionowego zakończenia rur:

- pionowa ściana żelbetowa,
- pionowa ściana z gabionów.

b) Dla zakończenia rur ścięciami ukośnymi dostosowanymi do pochylenia skarpy:

- umocnienie skarpy kostką betonową lub kamieniem na zaprawie cementowo-piaskowej,
- umocnienie skarpy płytami ażurowymi,
- umocnienie skarpy narzutem kamiennym,
- wykonanie wieńca żelbetowego i obsianie skarpy trawą.

Rury spiralne należy w wytwórni zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez obustronne pokrycie powłoką cynkową 42 μ m oraz powłoką polimerową 250 μ m (podane grubości dotyczą jednostronnego zabezpieczenia) z zastosowaniem polimeru w postaci folii HDPE nakładanej na rozgrzaną powierzchnię ocynkowanej blachy w celu uzyskania jednorodnej grubości na całej powierzchni.

2.2. Zasyпка inżynierska

Warunkiem stabilnej pracy i osiągnięcia wymaganej nośności konstrukcji podatnej z blach falistych są odpowiednie parametry gruntu, stanowiącego tzw. zasypkę inżynierską, a także sposób jej wbudowania. Dotyczy to zarówno rodzajów jak i stopnia zagęszczenia.

Zalecenia dotyczące wyboru i układania zasyпки wokół konstrukcji są podobne do wymagań stawianych gruntem stosowanym do budowy nasypów drogowych. Różnice dotyczą jedynie uziarnienia kruszywa w strefie podsypki, tzn. bezpośrednio pod konstrukcją podatną.

Na zasypkę inżynierską należy stosować kruszywa ziarniste tj. żwiry, mieszanki żwirowo-piaskowe, piaski, pospółki oraz kruszywo łamane i kłińce.

Wbudowany grunt powinien spełniać warunki:

- wskaźnik wodoprzepuszczalności $U > 6$ m/dobę,
- wskaźnik różnoziarnistości $C_u > 5.0$ (o nierównomiernym uziarnieniu),
- wskaźnik krzywizny $1 < C_c < 3$,
- być zagęszczalne, nieagresywne, wolne od zbryleń i zmarzliny, wolne od elementów organicznych.

Zalecane uziarnienie kruszywa powinno zawierać się w przedziale od 0-75 mm, przy czym maksymalna wielkość ziaren zależy od profilu fali i dopuszczalna wielkość ziaren może być niekiedy mniejsza lub większa od zalecanej. W przypadku fali o profilu:

- 150x50 mm i 200x55 mm maksymalny wymiar ziaren wynosi 42 mm,
- 125x26 mm, 100x20 mm i 68x13mm maksymalny wymiar ziaren wynosi 32 mm,
- a dla fali 380x140 mm wynosi 120 mm.

Kruszywo stosowane na zasypkę powinno mieć ustaloną krzywą uziarnienia, która określa % zawartości poszczególnych frakcji, a krzywa uziarnienia powinna zawierać się w zakresie

uznanym za optymalny wedle opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty.

Z uwagi na znaczącą rolę zasypki w pracy konstrukcji gruntowo-powłokowych należy szczególną uwagę zwracać na parametry gruntu podczas doboru recepty. Grunt powinien charakteryzować się parametrami minimalnymi podanymi w zaleceniach IBDiM dotyczących konstrukcji podatnych z blach falistych (Załącznik do Zarządzenia Nr 9 GDDKiA z 18 marca 2004r.) i konstrukcjach podatnych z tworzyw sztucznych (Załącznik do Zarządzenia Nr 30 GDDKiA z 2 listopada 2006r.). **Wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy od 0.95 w odległości do 20 cm od ścianki konstrukcji i minimum 0.98 w pozostałym obszarze.**

W przypadku braku naturalnego kruszywa spełniającego wymagane uziarnienia, należy stosować mieszanki kruszyw frakcjonowanych, łączonych w takich proporcjach, by uzyskać optymalny stos okruszowy. Jest to warunkiem uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia i odpowiedniej nośności wbudowanego gruntu zasypki.

Istotnym elementem charakteryzującym grunt używany do zasypek jest kąt tarcia wewnętrznego. Zależy on nie tylko od rodzaju gruntu, ale również od stopnia zagęszczenia gruntu zasypki. Dla właściwie zagęszczonej zasypki z gruntów niespoistych (wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0.95-1.00$) kąt tarcia wewnętrznego jest równy $36^\circ-45^\circ$. Im większy kąt tarcia wewnętrznego tym większa wytrzymałość gruntu na ścinanie, a więc zwiększone bezpieczeństwo pracy konstrukcji z blach falistych.

Grunt zasypowy powinien posiadać odpowiednie właściwości sprężyste, dla których moduł endometryczny powinien wynosić minimum 20 MPa.

Ponadto bardzo ważnym elementem decydującym o wyborze zasypki jest jej oporność mierzona Ω_{cm} oraz agresywność wg skali pH, a także wilgotność, które mają wpływ na korozję jak i zmniejszenie ryzyka wzbudzenia prądów błądzących od przejazdu pociągów elektrycznych.

Dobra zasypka powinna mieć:

- oporność ponad $>1000 \Omega_{cm}$,
- agresywność $6 < pH < 8$,
- wilgotność poniżej $< 20\%$.

W przypadku, gdy w pobliżu konstrukcji występują wysokie poziomy wód gruntowych, ze względu na możliwość infiltracji gruntu do wnętrza konstrukcji, należy unikać stosowania jako zasypki gruntów drobnoziarnistych. Przenikaniu wody, a tym samym infiltracji piasku, można zapobiec przez okrycie konstrukcji geomembraną lub geowłókniną. Można również obniżyć poziom wód gruntowych stosując np. geokompozyty drenujące oraz system drenażu z rur.

Zalecenia dotyczące wykonywania zasypki:

- zasypka wokół rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą połowie średnicy lub rozpiętości, jednak nie mniej niż 0.60 m,
- zasypkę należy układać równomiernie z każdej strony o grubości warstwy w stanie luźnym nie więcej niż 30 cm,
- wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy nie może być mniejszy od $I_s=0.98$ wg normalnej próby Proctora, przy czym dopuszcza się bezpośrednio przy rurze $I_s=0.95$

Zagęszczenie warstw zasypki wokół i nad rurą należy wykonywać lekkim sprzętem zagęszczającym (płytami lub stopami wibracyjnymi). Do czasu wykonania pełnej wysokości

zasypki nad konstrukcją nie dopuszcza się zagęszczania mechanicznego ciężkim sprzętem. Bardzo ważne jest właściwe wykonanie tzw. zasypki wspierającej w strefie pachwinowej.

W przypadku konieczności przeprowadzenia ruchu technologicznego nad przepustem należy zachować minimalną wymaganą wysokość odpowiednio zagęszczonych warstw naziomu lub naziomu o grubości min. 1,2 m w stanie luźnym. Zaleca się ułożenie płyt betonowych nad konstrukcją, jako nawierzchnię tymczasową.

W trakcie wykonywania robót szczególnie uciążliwych (zagęszczanie warstw nasypu drogowego lub podbudowy ciężkim sprzętem, wykonywanie mechaniczne stabilizacji gruntu cementem itp.) nie dopuszcza się zagęszczania gruntu w obrębie przepustu walcami z włączoną wibracją oraz zatrzymywania się ciężkich maszyn i urządzeń nad konstrukcją przepustu. Zaleca się wykonywanie stabilizacji gruntu cementem nad przepustem z wbudowaniem dowożonej gotowej mieszanki.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji podatnej przepustu pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparki, zgarniarki lub spycharki do wykonywania wykopów, żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji, zawiesia i haki montażowe,
- sprzęt do montażu przepustów z blach falistych: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, zakrętkarki elektryczne, bądź pneumatyczne (500 Nm), ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- sprzęt zagęszczający: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- agregat prądotwórczy (kompresor)

Pozostały sprzęt wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. oraz wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

Rodzaj środków transportu musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie przy zastosowaniu odpowiednich przekładek oraz zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

4.1. Blachy faliste i elementy łączące

Konstrukcje rur można transportować oraz składować jeden obok drugiego z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń i przekładek. Każdy odcinek rury powinien być trwale oznaczony w sposób umożliwiający jego identyfikację na rysunkach montażowych dostarczonych przez Producenta/Dostawcę.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do kolejno montowanych odcinków bez zbędnego ich przekładania (przekładanie jest zagrożeniem dla powłoki antykorozyjnej). Transport rur z blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonane starannie tak, aby

nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą folii termokurczliwej.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

4.2. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z tym, że rodzaj środków transportu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

Montaż konstrukcji należy powierzyć firmie mającej doświadczenie w wykonywaniu konstrukcji podatnych współpracujących z gruntem. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać wysokiego reżimu technologicznego.

5.1. Zasady ogólne

Konstrukcję stalową montuje się z odcinków rur spiralnych, dostarczanej przez producenta lub dostawcę wraz z kompletem elementów łączących. Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta oraz dokumentacją warsztatową. Konstrukcję układa się na odpowiednio wyprofilowanej podsypce wykonanej na fundamencie kruszywowym. Zasyпка inżynierska wokół konstrukcji podlega ściśle określonej sposobowi wykonania w celu zachowania kształtu przejścia.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy budowie obejmują następujące czynności na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz oddzielnych pozycji SST:

- wbicie ścianek szczelnych w celu umożliwienia prowadzenia ruchu pojazdów połową jezdni,
- wykonanie wykopów z częściowym umocnieniem,
- wykonanie rozbiórki istniejącego przepustu,
- wykonanie fundamentu kruszywowego wraz z podsypką.

5.3. Wykonanie podsypki na fundamencie pod konstrukcję stalową

Wykonanie robót wg SST M.21.20.02.

5.4. Ułożenie konstrukcji na przygotowanym fundamencie

Jeżeli instrukcja producenta nie stanowi inaczej - należy konstrukcję zmontować wstępnie, a ostateczne zmontowanie (dokręcenie śrub) może nastąpić po upewnieniu się, że segmenty

konstrukcji rurowej prawidłowo przylegają do siebie i jej geometria nie budzi zastrzeżeń. Wstępny montaż należy wykonywać bezpośrednio w miejscu jego wbudowania, przed montażem należy wszystkie segmenty sprawdzić, czy nie posiadają mechanicznych uszkodzeń tj. wgnięcia, uszkodzenia powłoki antykorozyjnej, które kwalifikują się do wymiany lub naprawy na terenie budowy.

Konstrukcje montuje się na ukształtowanym wcześniej podłożu

Śruby łączników należy dokręcać stopniowo i równomiernie. Operację dokręcania śrub należy kilkakrotnie powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać żądanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Wykonana konstrukcja powinna mieć szczelne połączenia, a odchyłki od kształtu projektowanego nie powinny przekraczać 2%. Sposób ewentualnego uszczelnienia styków Wykonawca uzgadnia z Inżynierem po uzyskaniu opinii Projektanta i Producenta/Dostawcy.

5.5. Wykonanie zasypki inżynierskiej

Zasypkę należy wykonać wokół całej konstrukcji z blachy falistej.

Zasypkę należy wykonać w obszarze nie mniejszym niż wskazany w Dokumentacji Projektowej. Jej obszar może być zwiększony ze względu na kolejność realizacji przejścia w stosunku do budowy nasypu drogowego. Zasypka powinna być wykonana ściśle wg instrukcji Producenta/Dostawcy konstrukcji lub dokumentu dopuszczającego do stosowania konstrukcji stalowej (np. Aprobata Technicznej).

Przy wykonywaniu zasypki, jeżeli instrukcja producenta nie stanowi inaczej, należy przestrzegać poniższych wskazówek:

- 1) Pierwsza warstwa zasypki ma na celu stabilizację dolnych naroży przejścia, w związku z czym musi być nawilżana do osiągnięcia wilgotności optymalnej oraz energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziaren zasypki pod dolne blachy narożne, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże.
- 2) Następnie zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi 20, 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób, aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam. Każda warstwa zasypki powinna być zagęszczana do otrzymania wskaźnika zagęszczenia $Is=0.98$ wg normy BN-77/8931-12 przy czym w bezpośrednim otoczeniu rury (do 10 cm) dopuszcza się zagęszczenie do $Is=0.95$. W przypadku stosowania sprzętu mechanicznego do zagęszczenia zasypki, należy dbać o nieuszkodzenie konstrukcji stalowej i jej powłoki ochronnej. W bezpośrednim otoczeniu blach (odległość 0.1, 0.5 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny - zaleca się stosowanie np. ubijaków ręcznych lub płyty wibracyjnej.
- 3) Zasypka na odległość około 20 cm od powierzchni zewnętrznej konstrukcji stalowej powinna być wykonana z grysu klasy I o średnicy ziaren 2 – 5 mm, odpowiadającego wymaganiom wg PN-EN13043:2004.
- 4) W czasie zagęszczania zasypki należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 2% rozpiętości w przypadku przekroju zamkniętego. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Szczególnie należy unikać tworzenia się nawet niewielkich załamań w kierunku do wewnątrz przejścia. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przejścia należy usunąć część zasypki i ponownie ją prawidłowo wbudować.

5.6. **Prace wykończeniowe**

Do prac wykończeniowych należą:

- umocnienie wlotów i wylotów przepustu zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST
- wykonanie ścianki wlotowej z betonu zbrojonego

6. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

6.1. **Kontrola materiałów**

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich aprobat do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

6.2. **Kontrola i badania w trakcie robót**

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków,
- prawidłowość wykonania (grubość i wymiary w planie) i zagęszczenia podsypki, rzędne fundamentu w 6 miejscach, wskaźnik zagęszczenia (wg BN-77/8931-12) wg niniejszej SST,
- montaż konstrukcji wraz z kontrolą kształtu, rzędnych wlotu i wylotu,
- prawidłowość wykonania zasyпки inżynierskiej wg niniejszej SST,
- prawidłowość ułożenia gruntu rodzimego w przejściu (stan gruntu i ukształtowanie),

6.3. **Kontrola montażu konstrukcji z blach falistych**

Kontrola wykonania montażu konstrukcji z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. Kontrolę deformacji konstrukcji dokonywać za pomocą pomiarów odkształceń pionowych i poziomych a wyniki przedkładać Inżynierowi, po wykonaniu każdej warstwy.

Kontrola montażu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu konstrukcji rurowych z blach,
- sposobu umieszczania łączników wraz z uwzględnieniem możliwości połączenia segmentów podczas wykonywania prac „połówkowo”,
- poprawności dokręcania śrub.

6.4. **Kontrola wykonania robót izolacyjnych**

Izolację powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przejścia należy sprawdzić przez oględziny i badania, zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej SST, w zakresie:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni stali,
- grubości elementów powłoki izolacyjnej.

6.5. Kontrola wykonania zasypki inżynierskiej

Kontrola wykonania zasypki powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania dostarczonej przez Producenta/Dostawcy konstrukcji oraz z wymaganiami określonymi niniejszej SST.

Kontrola wykonania powinna uwzględniać sprawdzenie następujących wymagań:

- zagęszczenie, miąższość podsypki, rzędne wierzchu podsypki,
- ułożenie pasków geowłókniny na stykach konstrukcji stalowej z żelbetową,
- dokładność ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży konstrukcji stalowej (pachwin),
- prawidłowość wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawność wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu blach, ze zwróceniem uwagi na nieuszkodzenie konstrukcji i jej powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- wpływ działania siły pochodzącej od zasypki na odkształcalność wymiarów wewnętrznych konstrukcji rurowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru konstrukcji stalowej jest 1m^2 powierzchni zewnętrznej rury w określonym przedziale powierzchni przekroju poprzecznego.

Jednostką obmiaru zakupu konstrukcji stalowej jest 1kg.

Jednostką obmiarową zasypki inżynierskiej (zasypki i podsypki) jest 1m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki, podsypki lub betonu wypełniającego wraz z zagęszczeniem w obszarze nie mniejszym niż wskazany w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionym z Inżynierem. Wielkość zasypki związana jest z tym, czy będzie ona realizowana przed, po, czy w trakcie budowy nasypu.

Jednostką obmiaru betonu konstrukcyjnego jest 1m^3 określonej klasy w konstrukcji ustroju tunelowego lub z nim powiązanym.

Jednostką obmiaru warstwy betonu niekonstrukcyjnego (wyrównawczego) jest 1m^3 określonej klasy.

Jednostką obmiaru stali zbrojeniowej jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego uzbrojenia tj. łączna długość prętów poszczególnych średnic pomnożona odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy w 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.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Pozostałe zasady wg SST M.12.01.00; M.13.01.00.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe (całą obsługę geodezyjną konieczną do wybudowania całego przepustu wraz ze wszystkimi robotami ujętymi w projekcie wykonawczym zgodnie z obowiązującymi przepisami); wykonanie wymaganych badań, koszty opinii i uzgodnień; wykonanie niezbędnych robót ziemnych; odwodnienie terenu w miejscu i na czas prowadzenia robót; wykonanie podłoża z gruntu niespoistego; montaż ustroju z przygotowanych elementów; wykonanie ścianek wlotowych z betonu zbrojonego; naprawę uszkodzeń powłoki zabezpieczeń antykorozyjnych; wykonanie zasyпки ustroju rurowego wg instrukcji dostawcy

elementów ustroju; oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w Dokumentacji Projektowej wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. kotwy, marki, z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Cena uwzględnia także wykonanie zabezpieczeń koryta rzeki przed zanieczyszczeniami i wpadaniem gruzu, odpadów do wody zgodnie z postanowieniami Decyzji Środowiskowej.

UWAGA: Cena jednostkowa ustroju nośnego uwzględnia również:

- budowę tymczasowego przepustu z rury fi 1400 mm - zgodnie z dokumentacją projektową
- pompowanie wody z wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych

PN-EN13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno

PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne

PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów

PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.

BN-90/6753-12 Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Katalog producenta przepustów z blach falistych.

Pozostałe przepisy związane wg SST M.12.01.00; M.13.01.00.

M.27.00.00 HYDROIZOLACJA**M.27.01.00 IZOLACJE POWŁOKOWE****M.27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”**

M.27.01.01.53 Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na zimno”.

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłokowej izolacji preparatami bitumicznymi na zimno na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania SST.

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji powłokami bitumicznymi „na zimno” powierzchni betonowych stykających się z gruntem.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Roztwory asfaltowe „na zimno” – roztwory asfaltowe w rozpuszczalnikach organicznych, które odparowują po ułożeniu masy, stosowane na zimno, powinny spełniać wymagania zawarte w tab. 1

Tablica 1 – Wymagania wobec asfaltowych środków gruntujących

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych; w temp. (20±2)°C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką i równą błonkę bez pęcherzy.	PN-B-24620:1998
Czas wysychania	h	≤12	PN-B-24620:1998
Zawartość wody ¹⁾	%	≤0,5	PN-83/C-04523
Sedymentacja	%	≤1,0	Procedura IBDiM Nr PB-TM-X7
Temperatura zapłonu wg Martensa-Pensky'ego	°C	≥31	PN-EN ISO 2719:2003
Lepkość, czas wypływu, kubek nr 4	s	30÷150	PN-EN ISO 2431:1999
1) Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 nie jest możliwe.			

Masy asfaltowe na zimno – masy asfaltowe wykonywane z modyfikowanego asfaltu z dodatkiem wypełniaczy i rozpuszczalników, które odparowują po ułożeniu masy stosowane na zimno.

Masy asfaltowe z modyfikowanego asfaltu powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998, które zestawiono w tab. 2.

Tablica 2 – Wymagania wobec mas asfaltowych stosowanych na zimno i na gorąco

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych; w temp. (20±2)°C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką i równą błonkę bez pęcherzy.	PN-B-24620:1998
Giętkość, przy przeginianiu na wałku średnicy Ø30 mm, w temp. -2°C	h	Niedopuszczalne rysy i pęknięcia	PN-B-24620:1998
Zawartość wody ¹⁾	%	≤0,5	PN-83/C-04523
Temperatura zapłonu wg Martensa-Pensky'ego	°C	≥31	PN-EN ISO 2719:2003

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym – do oczyszczania podłoża,
- szczotki dekarskie i wałki – do nakładania roztworów i mas asfaltowych na zimno,

Sprzęt używany do nanoszenia roztworów i mas asfaltowych musi być odporny na rozpuszczalniki w nich zawarte. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Roztwory i masy asfaltowe powinny być pakowane w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)

napis „Ostrożnie z ogniem”

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.2. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być gładkie, czyste i suche. Podłoże powinno być dokładnie oczyszczone z: elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatłuszczeń i pyłów oraz innych drobnych frakcji kruszywa, powinno być równe i szorstkie, przy czym krawędzie tych nierówności nie mogą być ostre.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.3. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

5.4. Układanie izolacji

Roztwory asfaltowe nie wymagają dodatkowego gruntowania. Masy asfaltowe wymagają gruntowania podłoża roztworami asfaltowymi.

W przypadku wykonania izolacji z roztworów asfaltowych należy postępować jak przy gruntowaniu podłoża przed ułożeniem pap zgrzewalnych. Podłoże po oczyszczeniu z mleczka cementowego maluje się roztworem asfaltowym za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarskiej.

W przypadku wykonywania izolacji z mas asfaltowych na zimno,, najpierw należy zagruntować podłoże dostarczoną przez producenta materiału roztworem asfaltowym. Po wyschnięciu środka gruntującego, izolację właściwą wykonuje się przez nanoszenie masy warstwa o grubości około 1-2 mm. Nanoszenie masy wykonuje się za pomocą szczotek dekarskich.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca podczas prac związanych z wykonywaniem zabezpieczeń powierzchniowych prowadzi wewnętrzną kontrolę jakości prac, dokumentuje zrealizowane roboty przez wykonane badania kontrolne.

Wewnętrzna kontrola jakości uwzględnia:

- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzoną przez Wykonawcę,
- kontrole zużycia materiałów.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowani odpowiada Wykonawca robót.

Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- aktualne Aprobaty Techniczne mas lub roztworów asfaltowych,
- certyfikaty zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku Aprobata Techniczną,

- certyfikat na znak bezpieczeństwa B (dla roztworów asfaltowych),
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania,
- wygląd masy asfaltowej lub roztworu asfaltowego po otwarciu pojemnika.

Protokół kontroli jakości materiałów izolacyjnych należy sporządzić wg Załącznika nr 2 Katalogu Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich Część I – Wymagania.

6.2. Kontrola wykonywania robót

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonywanych izolacji.

Kontrola wykonywania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej (nie dotyczy izolacji z roztworów asfaltowych),
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

Przed przystąpieniem do układania izolacji niezbędny jest odbiór podłoża.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna i matowa. Po dotknięciu ręka nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużytych materiałów.

Prawidłowo wykonana z masy asfaltowej powinna mieć wygląd jednolity i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia.

Podczas wykonywania izolacji z mas asfaltowych należy kontrolować:

- zużycie materiałów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² izolacji o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczonej powierzchni; przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, rozebranie rusztowań i pomostów roboczych; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.

PN-EN 22719:1999 Przetwory naftowe i smarowe – Oznaczanie temperatury zapłonu – Pomiar metodą zamkniętego tygla Pensky'ego – Martensa

PN-89/C-04130 Przetwory naftowe – Pomiar temperatur łamliwości asfaltów według Fraassa.

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe – Metody badań.

10.2. Inne dokumenty

Procedura badawcza IBDiM PB-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”.

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-22 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą ścinania.

Zarządzenie Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 roku w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich. Część I – Wymagania”

M.29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M.29.09.00 KONSTRUKCJE GABIONOWE

M.29.30.00 ROBOTY REGULACYJNE

M.29.30.01 UMOCNIENTA KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem brzegów cieku wodnego na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja dotyczy robót związanych z wzmocnieniem brzegów cieku wodnego:

- wytyczenie zarysu brzegów cieku na wzmacnianym odcinku,
- wykopy ręczne,
- dostawa i wypełnienie kamieniem materaców gabionowych,
- formowanie i umacnianie skarp brzegów rzeki, wykonania płotków faszynowych o wysokości 90 cm.

2.MATERIAŁY

- Kamień naturalny o frakcji min. 7 cm,
- Kamień normowany – rozmiary wg wskazań producenta gabionów,
- Materace gabionowe grubości 0,17 m

Materace gabionowe wykonane są z drutu ocynkowanego 2,70 mm z powłoką ochronną z tworzywa sztucznego.

- Kosze gabionowe

Kosze gabionowe wykonane są z drutu ocynkowanego 2,70 mm z powłoką ochronną z tworzywa sztucznego.

3.SPRZĘT

Sprzęt używany do robót regulacyjnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4.TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.WYKONANIE ROBÓT

Brzegi rzeki umocnić materacami gabionowymi grubości 17 cm na warstwie goetkaniny, wypełnionymi kamieniem naturalnym oraz wykonać płotki faszynowe o wysokości 90 cm - zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta gabionów.

5.1. Dokładność wykonania robót

Dopuszczalne odchyłki:

nierówności powierzchni ± 10 cm

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

KAMIEŃ NATURALNY.

Przedmiotem kontroli jest jakość i wymiary kamienia. Kontrola jakości wg PN-66/B-04100. Kontrola wymiarów wg PN-84/B-01080 i PN-60/B-11104.

Oceny wyników kontroli dokonuje się przez porównanie ich z wymaganiami podanymi w:

- normach związanych
- wytycznych producenta materacy gabionowych

MATERACE I KOSZE GABIONOWE.

Przedmiotem kontroli jest sprawdzenie jakości dostarczanego materiału, ich wymiarów, zabezpieczenia antykorozyjnego i innych zgodnie z wymaganiami Aprobatai Technicznej.

Materiały należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeżeli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy.

Do oceny wyników kontroli należy dołączyć ewentualne wyniki badań laboratoryjnych.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie zmontowania i wypełnienia gabionów,
- sprawdzenie ułożenia gabionów,
- sprawdzenie wykonania płotków faszynowych.

Oględziny zewnętrzne obejmują całość robót. Polegają one na sprawdzeniu cech zewnętrznych.

Należy sprawdzić dokładność ich zaklinowania oraz wykonać próbę wyciągnięcia poszczególnych kamieni ręką.

Wytyczenie budowli regulacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeżeli przeprowadzona kontrola dała wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych. Ocenę z przeprowadzonej kontroli należy wpisać do dziennika budowy.

7.OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni umocnionej materacami gabionowymi oraz 1 mb wykonanego płotka z faszyny. Płaci się za ilość m² i mb umocnienia wykonanego i odebranego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór materiałów dokonuje Inspektor Nadzoru, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, na podstawie oceny kontroli jakości materiałów przeprowadzonej wg pkt 6.2.

Partia materiałów uznana w wyniku kontroli za niezgodną z wymaganiami technicznymi może być przez wytwórnę przesortowana i przedstawiona do ponownej kontroli. Materiały odrzucone powinny być usunięte z placu budowy.

Odbioru robót i elementów regulacyjnych dokonuje Inspektor Nadzoru, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót. Odbioru robót i elementów regulacyjnych należy dokonywać w jak najkrótszym czasie po ich zakończeniu, w tym samym sezonie budowlanym.

Roboty i elementy regulacyjne, uznane przez Inspektora Nadzoru za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru i przedstawić do powtórnego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa za 1 m² narzutu kamiennego i 1 mb płotka faszynowego obejmuje wykonanie koryta pod narzut kamienny, ułożenie geowłókniny pod materace gabionowe, wykonanie płotków faszynowych, dostarczenie, złożenie i montaż materacy gabionowych, wykonanie narzutu oraz uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości porowatości i szczelności

PN-84/B-01080 Materiały kamienne. Kontrola wymiarów

PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec

PN-69/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia

M.30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE**M.30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU****M.30.20.11 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BET. –
POKRYCIE POW. O GRUBOŚCI $0.3 < D < 1 \text{ mm}$**

M.30.20.11.11 Osadzenie Wykonanie zabezpieczenia powierzchni betonowej powłoką o grubości $0.3 < D < 1 \text{ mm}$ – dyspersjami polimerowymi

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania SST.

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym następujących odsłoniętych powierzchni betonowych drogowych obiektów inżynierskich:

- odkryte powierzchnie betonowe murów oporowych (ścian wlotowych),
- pozostałe odkryte powierzchnie betonowe.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane podłożu, materiałom i wykonywanej powłoce.

Wszelkie powłoki należy wykonać w odpowiednim kolorze zgodnie z projektem kolorystycznym obiektu opracowanym przez Projektanta.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

1.4.2. Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

1.4.3. Impregnacja powierzchniowa – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

1.4.4. Punkt rosy – temperatura betonu w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.

1.4.5. Powłoka ochronna gzymsów - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

1.4.6. **Wyprawa** - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. **MATERIAŁY**

2.1. **Ogólne wymagania dla materiałów**

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. **Wymagania szczegółowe**

2.2.1. **Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań**

Cienkowarstwowe powłoki o grubości 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych

Wymagania dla powłoki:

- nie pokrywa zarysowań
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D\text{CO}_2 < 4\text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża:
 - o wartość średnia $\geq 0,8\text{ MPa}$,
 - o wartość minimalna $\geq 0,5\text{ MPa}$.

2.2.2. **Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań**

Powłoki o grubości powyżej 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości $\geq 1,0\text{ mm}$, wykonane mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D\text{CO}_2 < 4\text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża:
 - o wartość średnia $\geq 1,0\text{ MPa}$,
 - o wartość minimalna $\geq 0,6\text{ MPa}$.

2.2.3. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża betonowego wg RMTiGM Dz.U. Nr 63 powinna wynosić dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D \text{CO}_2 \geq 50\text{m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D \text{CO}_2 < 4$ m słupa powietrza,

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z RMTiGM Dz.U. Nr 63 par. 171 dla poszczególnych materiałów.

3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zgodny z wytycznymi materiału ochronnego i akceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Roboty wykonywać zgodnie z projektem kolorystycznym obiektów, opracowanym przez Projektanta. Typy powłoki dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektów należy wykonać zgodnie z następującym podziałem:

- prefabrykowane belki sprężone – powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań
- odkryte powierzchnie betonowe ustroju niosącego – płyty gzymsów - powłoką odporną na działanie solanki, z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań
- pozostałe odkryte powierzchnie betonowe - powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,

- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60 - 100 MPa) lub przez piaskowanie.

Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku, gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.

Powierzchnia betonu winna być równa i gładka. Nie dopuszcza się żadnych pęcherzy i zagłębień. Jeśli takie wystąpią należy je usunąć przez szpachlowanie mieszankami PCC.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów:
 - o wartość minimalna 1,5 MPa.
- dla konstrukcji nowo odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych obiektów:
 - o wartość średnia 1,5 MPa
 - o wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Wytrzymałość na ściskanie wg RMTiGM Dz.U. Nr 63 par. 170.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie nieskaronatyzowanego betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,4 % dla elementów żelbetowych,
- 0,2 % dla elementów sprężonych,
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodne z "Wytocznymi stosowania" dla danego materiału, ale nie może być większa niż: 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże winno ono być matowo-wilgotne.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5 °C, lecz nie wyższa niż +25 °C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8 °C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3 °C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25 °C.

5.3. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytoczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25 °C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5 °C i wyższych niż 25 °C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy wykonać badania podłoża na odrywanie, materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie.

Należy zwracać uwagę by preparat nakładać na powierzchnię suchą i oczyszczoną oraz na równomierne pokrycie malowanej powierzchni.

6.1. Wymagania ogólne

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobatę techniczną IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.2.

6.4. Kontrola wykonanych Robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.1.

6.5. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań zawartych Tab. 1

Tablica 1 Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Cecha powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna – w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalne o charakterze ukłuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odsparowanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² zabezpieczonej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,

- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór ostateczny

Wg D-M-00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe, wykonanie wymaganych badań, wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów; osłonięcie elementów nie zabezpieczanych; oczyszczenie powierzchni poprzez strumieniowanie; wyrównanie powierzchni zabezpieczanej poprzez jej szpachlowanie; wielowarstwowe nałożenie preparatu zabezpieczającego; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dz.U.63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM

Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna IBDM

Zarządzenie Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 roku w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich. Część I – Wymagania”

M.30.01.11 UMOCNIE NIE SKARPY NASYPU**M.30.01.11.09 SCHODY SKARPOWE****1.WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych schodów skarpowych na zadaniu: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem na skarpie prefabrykowanych schodów skarpowych i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zaprojektowano schody jako prefabrykowane - jednak można je wykonać "na mokro"- w zależności od możliwości wykonawcy. Zmianę tę należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

1.4. Określenia podstawowe

Schody skarpowe - prefabrykowane schody ułożone na skarpie służące dla celów konserwacyjnych obiektu

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST

2.MATERIAŁY

Schody skarpowe wykonuje się z prefabrykatów żelbetowych z betonu kl. B 30 o wodoszczelności W6 i mrozoodporności F 100.

Przy wykonaniu schodów skarpowych oprócz prefabrykatów stosuje się następujące materiały:

- żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod stopnie prefabrykowane
- mieszanka betonowa do wykonania najniższego stopnia monolitycznego odpowiadająca wymaganiom rozdziału ST M 13.00.00.
- rury stalowe poręczy zabezpieczone antykorozyjnie

3.SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania stopni musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4.TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania schodów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5.WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót przy układaniu schodów skarpowych powinno przebiegać następująco:

- w istniejącej skarpie nasypu (bez umocnienia prefabrykatami) należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości (35 cm) i szerokości nieznacznie większej od stopnia prefabrykowanego, przy właściwym zagęszczeniu nasypu nie powinno być problemów z utrzymaniem pionowych ścianek bocznych koryta.
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod stopniem wykonywanym na mokro
- wykonanie pierwszego stopnia częściowo w deskowaniu
- sukcesywne układanie warstwy podsypki i kolejnych stopni prefabrykowanych
- zasypanie wszystkich szczelin
- umocnienie skarpy przy samych schodach i pomiędzy biegami schodów, kostką betonową

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odnosnie betonowania elementów i prefabrykatów obowiązuje kontrola jak w punkcie ST 13.00.00.

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050.

W czasie wykonywania schodów należy kontrolować położenie prefabrykatów tak aby schody zachowały projektowany spadek i prostoliniowość biegu.

7.OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m długości schodów. Długość mierzy się wzdłuż osi podłużnej schodów na wysokości górnych krawędzi stopni.

8.ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane schody należy uznać za zgodne z wymaganiami i projektem technicznym.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie robót ziemnych; wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych; wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej; montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży; montaż balustrad wraz z fundamentami; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad i poręczy; uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B 06050:1999. Geotechnika Roboty ziemne. Wymagania ogólne

M.30.01.11.11 UMOCNIE NIE SKARP NASYPÓW PRZEZ OBRUKOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp, nasypów dla zadania: **"Przebudowa przepustu w km 15+765 na rzece Rurzyca wraz z dojazdami w ciągu DP 1374Z Baniewice - Chojna w m. Rurka"**.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i ułożeniem elementów umocnienia nasypów, skarp, dna wylotów cieków oraz plantowaniem.

1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

S_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [3], w gramach na centymetr sześcienny,

S_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [4], w gramach na centymetr sześcienny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowa kostka brukowa koloru szarego grubości 6 cm.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym określa PN-EN 1338 [15], w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [15] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość Szerokość Grubość ± 2 ± 2 ± 3 ± 3 ± 3 ± 4	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne

			≤ 23 mm	≤20 000mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadowalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na skarpach nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [15].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Obrzeże betonowe 8×30×100 cm

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/04 [8].

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością $\geq F100$ i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-88/B-06250 [5].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

2.3. Materiały na podsypkę cementowo – piaskową i do wypełniania spoin

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

1. na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie
2. do wypełniania spoin w umocnieniu na podsypce cementowo-piaskowej

mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [9], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [10] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11],

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.

2.4. Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu B20, spełniającego wymagania ST M-13.02.01 .

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonania umocnienia należy stosować:

- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,

- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się w zasadzie ręcznie.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania umocnienia z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu B20 - wg ST M-13.02.01.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania umocnienia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Transport prefabrykowanych kostek i obrzeży może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01[8]. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08[13].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka - wg ST M-13.02.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie umocnienia,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. UMOCNIE NIE SKARP BETONOWĄ KOSTKĄ BRUKOWĄ

5.4.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia stożka pod umocnienie prefabrykatów powinien wynosić $I_s \geq 1,0$ wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1% . Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

5.4.2. Ułożenie podsypki pod umocnienie

Podsypkę cementowo–piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.4.3. Wykonanie umocnienia

5.4.3.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.4.3.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia skarp, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.4.3.3. Ułożenie umocnienia z kostek

Warstwa umocnienia z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać w zasadzie ręcznie. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem umocnienia na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Obrzeża o wymiarach 30×8×100 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 5 mm.

Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.4.4. Ubicie powierzchni umocnienia z elementów betonowych

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.4.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zaleca się wykonywać od 3 mm do 5 mm, lub według wskazań Inżyniera.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3).

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.4.6. Pielęgnacja powierzchni umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.4.7. Wykonanie podwaliny skarp

Wykonanie podwaliny skarp pod umocnieniem z zastosowaniem betonowych kostek brukowych należy wykonać z betonu B20 w deskowaniu, zgodnie z M-13.02.01

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

1. w zakresie betonowej kostki brukowej
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.1,

2. w zakresie innych materiałów

- sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (obrzeży),
- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pktm 5.4.1.

6.3. Kontrola umocnienia skarp betonową kostką brukową

1. Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktm 2 niniejszej ST.

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu; dopuszczalne wady i uszkodzenia podano odpowiednio w tablicy 1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021 [14]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkcie 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [7].

2. Sprawdzenie wykonania umocnienia z elementów betonowych obejmuje:

- stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktm 1.4.2,
- grubość podsypki:
grubość podsypki należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inspektora Nadzoru na każdym z przyczółków. Grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową; największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,3 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami powinna spełniać wymagania pktu 5.4.5. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
- wygląd umocnienia: brak spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin,
- sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych:
 - odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
 - odchylenie niwelety - max. $\pm 0,5$ %,

- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.4. Kontrola wykonania podwaliny umocnienia skarpy

Kontrola wykonania podwaliny w deskowaniu – wg ST M-13.02.01.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni oraz mb wykonanego opornika betonowego. Płaci się za ilość m² i mb umocnienia wykonanego i odebranego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, plantowanie, wykonanie podsypki, ułożenie i ubicie umocnienia, wykonanie umocnienia, ułożenie obrzeży na krawędziach, wypełnienie styków zaprawą cementową, pielęgnację powierzchni umocnienia, przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia wykonanie opornika betonowego, odpady i materiały pomocnicze.