



PRACOWNIA PROJEKTOWA DRÓG I MOSTÓW RYSZARD KOWALSKI  
PROJEKTOWANIE | NADZORY | ZASTĘPSTWO INWESTYCYJNE | PROJEKTUJ | BUDUJ  
Ul. Sosnowa 6a/wejście E, 71-468 Szczecin, Tel/fax: 91-4500745, tel: 91-4500577  
E-mail: biuro@dim.szczecin.pl, www.dim.szczecin.pl, NIP: 852-060-15-66

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## BRANŻA MOSTOWA

Nazwa i adres zadania:	Przebudowa drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20. ETAP A – Przebudowa drogi 1704Z od węzła Stargard Zachód drogi krajowej S10 do skrzyżowania z drogą gminną w miejscowości Lipnik wraz z przebudową skrzyżowania.
Nazwa Inwestora:	Zarząd Dróg Powiatowych w Stargardzie ul. Bydgoska 13/15 73-100 Stargard
Obiekt:	Przepust w km 0+320.00
Adres obiektu bud. oraz obręb i numery działek ewidencyjnych:	Działka nr: 22/3 obręb ewidencyjny: 0013 Lipnik gmina: Stargard powiat: stargardzki województwo: zachodniopomorskie
Kategoria obiektu budowlanego:	XXVIII

### Zespół Autorski:

Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr upr.	Specjalność	Podpis
mgr inż. Konrad Uchniewski	Projektant	ZAP/0136/ /POOM/05	do proj. bez ograniczeń w spec. mostowej	
mgr inż. Radosław Partyka	Sprawdzający	ZAP/0088/ POOM/09	do proj. bez ograniczeń w spec. mostowej	

Data opracowania: maj 2017r.

Nr egz. **1**

**SPIS TREŚCI**

<b>M.11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE</b>	<b>3</b>
<b>M.11.01.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>3</b>
<b>M.11.01.03</b>	<b>WYKOP POD ŁAWY/STOPY WRAZ Z UMOCNIENIEM (ROZPARCIEM)</b>	<b>10</b>
<b>M.11.01.04</b>	<b>ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM (NP. WYKOPÓW POD ŁAWY/STOPY)</b>	<b>12</b>
<b>M.11.01.07</b>	<b>NASYP POD OBIEKTEM WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW</b>	<b>16</b>
<b>M.12.00.00</b>	<b>ZBROJENIE</b>	<b>19</b>
<b>M.12.01.00</b>	<b>STAŁ ZBROJENIOWA</b>	<b>19</b>
<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON</b>	<b>27</b>
<b>M.13.01.00</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY</b>	<b>27</b>
<b>M.13.02.00</b>	<b>BETON NIEKONSTRUKCYJNY</b>	<b>45</b>
<b>M.21.00.00</b>	<b>FUNDAMENTY</b>	<b>49</b>
<b>M.21.20.00</b>	<b>ŁAWY FUNDAMENTOWE</b>	<b>49</b>
<b>M.21.20.11.</b>	<b>FUNDAMENTY KRUSZYWOWE</b>	<b>49</b>
<b>M.21.53.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE PRZY FUNDAMENTACH</b>	<b>53</b>
<b>M.21.53.01</b>	<b>WYKOPY W ŚCIANCE SZCZELNEJ</b>	<b>53</b>
<b>M.21.53.02</b>	<b>WYKOPY OTWARTE BEZ ZABEZPIECZEŃ</b>	<b>55</b>
<b>M.21.53.07</b>	<b>ODWODNIENIE WYKOPU PRZEZ POMPOWANIE WODY</b>	<b>57</b>
<b>M.23.00.00</b>	<b>USTROJE NOŚNE</b>	<b>59</b>
<b>M.23.25.00</b>	<b>USTROJE TUNELOWE</b>	<b>59</b>
<b>M.23.25.11.</b>	<b>USTRÓJ TUNELOWY - RUROWY Z BLACHY FALISTEJ - WLOTY ŚCIANKOWE</b>	<b>59</b>
<b>M.27.00.00</b>	<b>HYDROIZOLACJA</b>	<b>69</b>
<b>M.27.01.00</b>	<b>IZOLACJE POWŁOKOWE</b>	<b>69</b>
<b>M.27.01.01</b>	<b>POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - "NA ZIMNO"</b>	<b>69</b>
<b>M.29.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE</b>	<b>75</b>
<b>M.29.25.00</b>	<b>PUNKTY POMIAROWE</b>	<b>75</b>
<b>M.29.25.01</b>	<b>PUNKTY POMIAROWE</b>	<b>75</b>
<b>M.29.30.00</b>	<b>ROBOTY REGULACYJNE</b>	<b>78</b>
<b>M.29.30.01</b>	<b>UMOCNIENIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW</b>	<b>78</b>
<b>M.30.00.00</b>	<b>ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE</b>	<b>83</b>
<b>M.30.20.00</b>	<b>ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU</b>	<b>83</b>
<b>M.30.20.01</b>	<b>ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BET. – IMPREGNACJA O GRUB. WARSTWY D&lt;0.05MM</b>	<b>83</b>



## **M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**

### **M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują:

- roboty ziemne w obrębie przepustów,
- roboty ziemne związane z odwodnieniem
- roboty ziemne związane ukształtowaniem skarp i stożków.

##### **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  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

1.4.8. **Wilgotność optymalna gruntu** – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

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 zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z PN-S-02205 i ST M.11.01.04.

## **2.2. Materiał stosowany do zabezpieczenia wykopów**

Ścianki szczelne z grodzic 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 zasypania 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.

Ładunek, 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, ciepłne, 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. „Wytoczne 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 zasypiania 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, ciepłne, 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 spoiстых 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  $\pm 15$  cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  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 odpajanej 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 DM 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.11.01.03 WYKOP POD ŁAWY/STOPY WRAZ Z UMOCNIENIEM (ROZPARCIEM)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg [M 11.01.00.](#)

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja 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 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.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podstawowe wg [M.11.01.00.](#)

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**

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 ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz obowiązującymi normami.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wg [M.11.01.00.](#)

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt wg [M.11.01.00.](#)

### **4. TRANSPORT**

Transport wg [M.11.01.00.](#)

### **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  $10 \div 15$  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 możliwość 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.11.01.00.](#)

## 7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót wg [M.11.01.00.](#)

## 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 11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM (NP. WYKOPÓW POD ŁAWY/STOPY)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypki wykopów w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg M 11.01.00.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

ST 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 mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów.

#### **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/cm<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  - 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/cm<sup>3</sup>], 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 mieszkanką 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.11.01.00.](#)

**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.        |



## **M.11.01.07 NASYP POD OBIEKTEM WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg [M 11.01.00.](#)

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

ST 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 mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów i przestrzeni przy przepuszczeniu.

#### **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/cm<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  - 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/cm<sup>3</sup>], 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 SST 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, pospółka, lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę.

### **3. SPRZĘT**

Wg. [M-11.01.04](#)

#### 4. TRANSPORT

Wg. M-11.01.04

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wykonanie nasypu na dojazdach do obiektu

Nasypy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu oraz wykonywane w pierwszym etapie wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka). Górną warstwę nasypu o grubości, co najmniej 0,5 m. należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K = 8$  m na dobę. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów drugiego etapu w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być przeprowadzone po dwukrotnym pomalowaniu powłokami bitumicznymi powierzchni stykających się z gruntem.

##### 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 grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z PN-S-02205 powinien wynosić:

- zasypki obiektów inżynierskich  $I_s \geq 1,00$ ,
- stożki przy skrzydłach  $I_s \geq 0,95$ .

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  dla dróg ekspresowych nasyp na dojazdach zgodnie z PN-S-02205 powinien wynosić:

- do 20cm głębokości  $I_s \geq 1,03$ ,
- od 20cm do 2.0m głębokości  $I_s \geq 1,00$ .

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  dla pozostałych rodzajów dróg nasyp na dojazdach zgodnie z PN-S-02205 powinien wynosić:

- do 1.2m głębokości i poniżej  $I_s \geq 1,00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

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.

##### 5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
  - 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
  - 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 nasypów 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**

Kontrola jakości wg [M.11.01.01.](#)

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie dotyczy

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót wg [M.11.01.00.](#)

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy wg [M.11.01.04](#)

---

**M.12.00.00 ZBROJENIE****M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

**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 BSt500S, B500SP

**2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

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

- średnica pręta w mm  $8 \div 32$ ,
- 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.

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

- średnica pręta w mm  $6 \div 32$ ,
- granica plastyczności  $R_{e (min)}$  w MPa 355,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m (min)$  w MPa 490,
- wytrzymałość charakterystyczna  $R_{ak}$  w MPa 355,
- wytrzymałość obliczeniowa  $R_a$  w MPa 295,
- wydłużenie (min) w % 20,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, ze stali gatunku St3SX-b wg PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm  $5,5 \div 40$ ,
- granica plastyczności  $R_{e (min)}$  w MPa 240,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m (min)$  w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna  $R_{ak}$  w MPa 240,
- wytrzymałość obliczeniowa  $R_a$  w MPa 200,
- wydłużenie (min) w % 24,
- zginanie do kąta 180° 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. Drut 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 zębatach 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 tłuszcz.

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, prostowarek 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

##### 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 $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$D_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$D_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$D_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

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  $d < 12 \text{ mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12 \text{ mm}$  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 załamań 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 (wiązaną 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 wiązadelkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną 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 projekcie.

## 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 SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonów konstrukcyjnych i deskowań [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

Niniejsza SST dotyczy robót występujących w następujących obiektach inżynierskich: [przepust drogowy w km 0+320.](#)

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych 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 wytrzymałości betonu** (wg PN EN206-1:2003) - symbol literowo-liczbowy  $C_{xx/yy}$  (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 oznaczoną na próbkach sześciennych w MPa o wymiarach 15×15×15 cm ( $f_{ck,cube}$ ).

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

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 rozgnieść 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 jakkolwiek przyczyną.

Wszystkie stosowane cementy, posiadające Aprobatację 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 rozgnieść 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 grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryсів z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - o dla gryсів granitowych do 16 %,
  - o dla gryсів 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 gryсах 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 kompozycja piasku rzeczno- i kopalnianego 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.

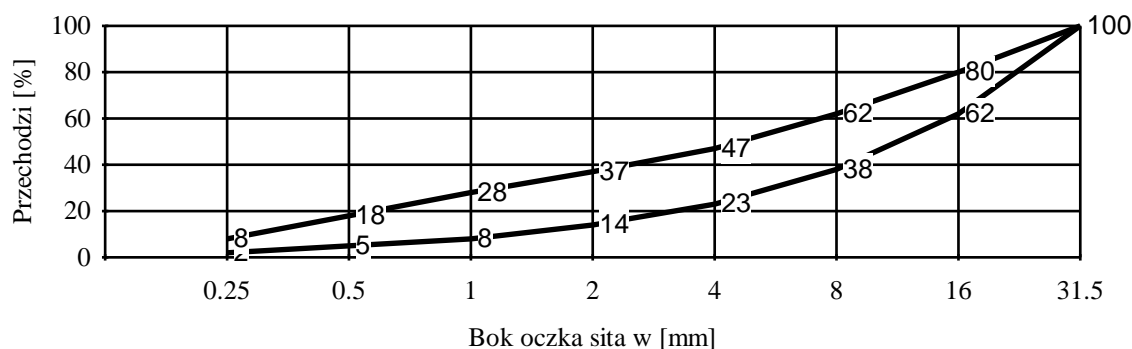
Natomiast do betonu klasy **C20/25 (B25)** i **C25/30 (B30)** należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

---

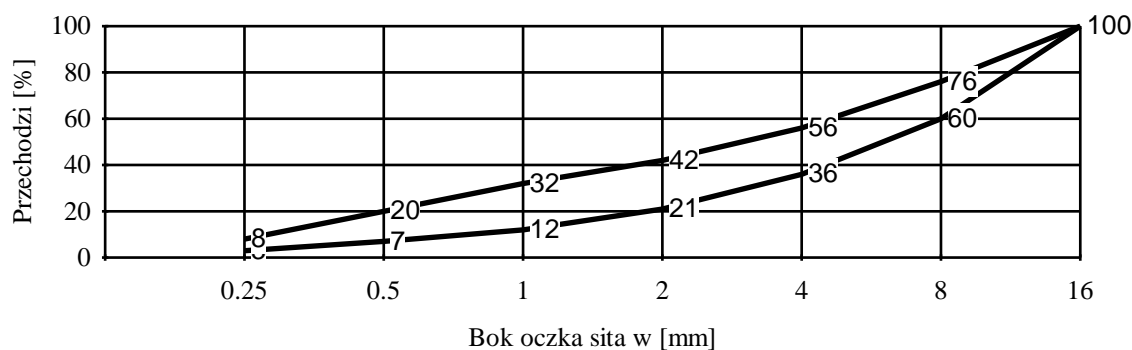
Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa do betonów klasy B25 i B30.

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).

Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy). Preparat należy stosować 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 Aprobata 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 odladzających 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 Aprobata 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 Aprobatę 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 pęcznienia,
- 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 łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc 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 R<sub>bG</sub>. 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 okrucowym 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/m<sup>3</sup> dla C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> 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  $-5^{\circ}\text{C}$ , 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 7dni; 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 przetrzymać 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 obciążone 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  $2.0\text{m}$ , 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  $40\text{cm}$  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  $40\text{cm}$  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 górą 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  $1\text{cm}$  otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub  $1.0\text{ m}$  dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub  $1.0\text{ m}$  dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż  $1\text{cm}$ , 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 płytkich 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 m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> 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 sześcianu 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/ m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki 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 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> 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, łątą 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 niezadowalający 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.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu niekonstrukcyjnego w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

Niniejsza SST dotyczy robót występujących w następujących obiektach inżynierskich: [przepust drogowy w km 0+320](#).

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót betonowych.

**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, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

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

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w punkcie M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY**

Jak w punkcie M.13.01.00 z uwagami:

Do pkt. 2.3      Kruszywo grube.

Do betonu klasy [<C20/25 \(B25\)](#) można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 63,0 mm. Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych (skał osadowych – węglowe, piaskowce, krzemionkowe). W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0.5%.

Do pkt. 2.5      Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 63 mm.

Bok oczka sita (mm)	przechodzi przez sito %
0,25	1 - 8
0,50	8 - 20
1,0	13 - 28
2,0	19 - 38
4,0	25 - 45
8,0	30 - 55
16,0	40 - 67
31,5	60 - 80
63,0	100

Do pkt. 2.7      Dodatki i domieszki do betonu.

Do betonu niekonstrukcyjnego nie stosuje się dodatków i domieszek.

**3. SPRZĘT**

Jak w punkcie M.13.01.00.

#### **4. TRANSPORT**

Jak w punkcie M.13.01.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w punkcie M.13.01.00 z uwagami:

Do pkt. 5.1. Wytwarzanie betonu.

- zawartość piasku w stosie okrucowym nie powinien przekraczać 37-42%.
- minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>.
- mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego < C20/25 (B25) powinna być nie mniejsza od F 50.

Do pkt. 5.2.1. Zalecenia ogólne

Dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

Do pkt. 5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

Nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego

Do pkt. 5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

- Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.
- Rozformowanie konstrukcji – boczne deskowanie może nastąpić po 3 dniach.

Do pkt. 5.5. Usterki wykonania

- Dopuszcza się rysy na powierzchni betonu do 0,5 mm
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
  - wymiary w planie ± 5 cm
  - rzędne wierzchu betonu ± 2 cm ± 5 cm
  - płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu ± 2 cm

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w punkcie M.13.01.00 z uwagami:

Do pkt. 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonu

Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20. Ilość cementu na 1m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 400 kg.

Do pkt. 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 50 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania – odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki: ciąg dalszy jak w pkt. M.13.01.00. 6.2.6.

Do pkt. 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Beton nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody (wskaźnik ciśnienia przyjęto poniżej 0.5-W2).

Do pkt. 6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

Do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt. 6.3.1. pozycja 1.

#### **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**

Jak w punkcie M.13.01.00.

---





**M.21.00.00 FUNDAMENTY****M.21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE****M.21.20.11. FUNDAMENTY KRUSZYWOWE**

M.21.20.11.11 Wykonanie fundamentów kruszywowych – na lądzie

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów kruszywowych [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**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 SST dotyczą wykonania fundamentu kruszywowego dla posadowienia konstrukcji przepustu [z blach falistych.](#)

**1.4. Określenia 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 [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]

$P_{ds}$  - 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 [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]

**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]

**Roboty ubezpieczeniowe** – ubezpieczenie wałów przeciwpowodziowych, zapór ziemnych, podpór mostowych i obiektów hydrotechnicznych.

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 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 projektem i specyfikacją techniczną.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2.1. Materiały stosowane do wykonania fundamentu

Materiały do wykonania fundamentów kruszywowych:

- kruszywa piaskowo-żwirowe odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 o uziarnieniu 0÷31,5 mm.

## 3. SPRZĘT

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) Do wykonania robót ziemnych:

- koparki, łopaty, samochody skrzyniowe, taczki, równiarki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom.

Sprzęt używany do wykonania fundamentów kruszywowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Do transportu zaleca się użycie następujących pojazdów:

- samochód skrzyniowy lub samowyladowczy.

Materiały sypkie należy przewozić ww. środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 5.1. Przygotowanie gruntu lub podłoża przed ułożeniem fundamentu kruszywowego

Roboty przygotowawcze powinny obejmować:

- usunięcie porostu krzewów i innych przeszkód,
- roboty pomiarowe,
- roboty ziemne – wybrać grunt do poziomu wskazanego w PW,
- przełożenie koryta cieku na czas wykonania fundamentu oraz wykonania konstrukcji tunelowej wraz z częściową zasypką

### 5.2. Wykonanie fundamentów kruszywowych

Fundament kruszykowy stanowi warstwa zagęszczonego gruntu o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=0.98$  zgodnie z normą PN-B-0605 Geotechnika. Raporty ziemne. Wymagania ogólne oraz EN-1997-1. Grubość fundamentu kruszykowego nie powinna być mniejsza niż 20cm i być zgodna z opracowaną dokumentacją projektową.

Wykonanie robót wg SST M.11.01.04.

Wykop należy wypełnić, specjalnie dobranym kruszywem o uziarnieniu zgodnie z dokumentacją, zagęszczonym do wskaźnika  $I_s=0.98$  wg standardowej próby, Proctora.

Uziarnienie kruszywa na fundament kruszykowy i zasypkę rury (kruszywa ziarniste tj. żwiry, mieszanki żwirowo-piaskowe, pospółki) należy dostosować do wielkości karbu. Zalecany maksymalny wymiar ziaren na styku ze ścianką rur i w jej bezpośrednim otoczeniu (ok 0.3÷0.5 m) wynosi 31.5 mm. W pozostałej strefie dopuszcza się większe ziarna pod warunkiem spełnienia dodatkowych warunków opisanych poniżej.

Na zagęszczonym fundamencie należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową grubości ok. 5 cm ułożoną luźno tak, aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić, umożliwiając pełną współpracę rury z wykonanym fundamentem.

Grunt na zasypkę powinien spełniać wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości  $C_u > 4.0$
- wskaźnik krzywizny  $1 < C_c < 3$
- Wskaźnik wodoprzepuszczalności  $k > 6 \text{ m/dobę}$

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przygotować receptę kruszywa o odpowiednim uziarnieniu wg PW oraz technologię układania i zagęszczania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg p.5.1
2	Układanie i zagęszczanie zasypki fundamentu	Kontrola bieżąca	Wg p.5.2
3	Zgodność wymiarów z dokumentacją projektową.	Jw.	Wg dok. proj.

## 7. OBMIAK ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Główną jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) ułożonego fundamentu kruszywowego.

Jednostki obmiarowe innych robót tj. wykopy, zabezpieczenie wykopów, odwodnienie wykopów są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

## 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**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **9.1. Cena jednostkowa:**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie i oczyszczenie podłoża (karczowanie oraz wyrównanie i uzupełnienie); prace pomiarowe; oznakowanie robót; zakup i dostarczenie wszelkich niezbędnych materiałów; przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej; oczyszczenie oraz utylizację odpadów powstałych podczas wykonywanych prac; ułożeniem i zagęszczeniem zasypki; wykonanie podsypki zapierającej; utrzymanie wykopu w stanie suchym podczas prowadzenia prac fundamentowych.

W przypadku konieczności wykonywania prac podczas wzmożonych opadów atmosferycznych w cenie jednostkowej należy uwzględnić wykonanie kanału obiegowego lub wykonanie studni chłonnej z możliwością utrzymywania wody na wymaganym poziomie np. przy pomocy pomp.

Cena jednostkowa nie obejmuje odprowadzenia z wykopu wody gruntowej, którą uwzględniono w oddzielnej pozycji kosztorysowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany.
BN-76/8952-31	Kamień naturalny do robót regulacyjnych.

**M.21.53.00 ROBOTY ZIEMNE PRZY FUNDAMENTACH****M.21.53.01 WYKOPY W ŚCIANCE SZCZELNEJ**

M.21.53.01.11 Wykonanie wykopu w ścianie szczelnej – na lądzie

M.21.53.01.20 Wykonanie i usunięcie ścianki szczelnej - na lądzie

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ścianie szczelnej [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopu otwartego bez zabezpieczeń (wymagania wg SST M.11.01.00; M.11.01.03).

**1.4. Określenie podstawowe**

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

Pozostałe określenia wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**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".

Pozostałe wymagania wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**4. TRANSPORT**

Transport wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> wykopanego gruntu pomierzonego w stanie rodzimym.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonania wykopu uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wytyczenie wykopu; wykonanie wykopu; odwiezienie urobku poza pas drogowy; utrzymanie zwierciadła wody na odpowiednim poziomie; zasyпка gruntem rodzimym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**M.21.53.02 WYKOPY OTWARTE BEZ ZABEZPIECZEŃ****M.21.53.02.11 Wykonanie wykopu otwartego bez zabezpieczeń****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów otwartych bez zabezpieczeń w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

Niniejsza SST dotyczy robót występujących w następujących obiektach inżynierskich: [przepust drogowy w km 0+320](#).

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopu otwartego bez zabezpieczeń (wymagania wg SST M.11.01.00; M.11.01.03).

**1.4. Określenie podstawowe**

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

Pozostałe określenia wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**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".

Pozostałe wymagania wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**4. TRANSPORT**

Transport wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> wykopanego gruntu pomierzonego w stanie rodzimym.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonania wykopu uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wytyczenie wykopu; wykonanie wykopu; odwiezienie urobku poza pas drogowy; utrzymanie zwierciadła wody na odpowiednim poziomie; zasyпка gruntem rodzimym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane wg SST M.11.01.00; M.11.01.03.

**M.21.53.07 ODWODNIENIE WYKOPU PRZEZ POMPOWANIE WODY**

M.21.53.07.25 Pompowanie wody z wykopu - na lądzie

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące pompowania wody z wykopów [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z pompowaniem wody z wykopów (wymagania wg SST M.11.01.00)

**1.4. Określenie podstawowe**

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

Pozostałe określenia wg SST M.11.01.00.

**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 oraz zaleceniami Inżyniera.

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

Pozostałe wymagania wg SST M.11.01.00.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wg SST M.11.01.00.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt wg SST M.11.01.00.

**4. TRANSPORT**

Transport wg SST M.11.01.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót wg SST M.11.01.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wg SST M.11.01.00.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest ryczałt na odwodnienie wykopu na czas wykonywania robót.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót wg SST M.11.01.00.

---

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa pompowania wody z wykopu uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników dla wykonania pracy; wykonanie instalacji do pompowania i odprowadzenia wypompowanej wody; podłączenie sprzętu; pompowanie; demontaż instalacji i sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane wg SST M.11.01.00.

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

- M.23.25.11.03 Zakup elementów konstrukcji ustroju rurowego z blachy falistej ocynkowanej, DN1500
- M.23.25.11.14 Wykonanie ustroju rurowego z blachy falistej o powierzchni otworu do 3.5 m<sup>2</sup>
- M.23.25.11.22 Wykonanie ścianki wlotowej z betonu klasy C25/30
- M.23.25.11.23 Wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu klasy C12/15
- M.23.25.11.31 Wykonanie zasypki ustroju rurowego z blachy falistej
- M.23.25.11.57 Wykonanie wieńców skrajnych tunelu z betonu klasy C16/20
- M.23.25.11.97 Przygotowanie i montaż zbrojenia ścianki wlotowej

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustroju tunelowego z blach falistych współpracujących z gruntem zasypowym [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych wymienionych w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem ustrojów tunelowych z blachy falistej i obejmują:

- opracowanie dokumentacji warsztatowej, projektów technologicznych i roboczych wraz z ich uzgodnieniem z Projektantem i Inżynierem,
- zakup konstrukcji z blachy falistej ocynkowanej i powlekanej,
- transport i składowanie elementów konstrukcji i materiałów potrzebnych do wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1,
- wytyczenie na podstawie dokumentacji technicznej miejsca wykonania zadania – pomiary geodezyjne,
- montaż konstrukcji,
- wykonanie zasypki ustroju,
- odtworzenie fabrycznego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wykonanie odwodnienia zasypki
- wykonanie ścianek wlotowych i wylotowych (wykonanie betonu i jego wbudowanie oraz wykonanie zbrojenia wg [ST M.12.01.00](#), [ST M.13.01.00](#)).

**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 [ $\text{g/cm}^3$ ]

$P_{ds}$  - 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 [ $\text{g/cm}^3$ ]

**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"

### 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.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 Aprobata 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: Aprobata Techniczną IBDiM i firmową instrukcją w języku polskim. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przejścia pod koroną drogi według zasad niniejszych SST są:

Materiały do budowy stalowej konstrukcji wielopłaszczowej oraz związane z nimi zasady montażu muszą być zgodne z dotyczącymi jej: Aprobata Techniczną IBDiM i firmową instrukcją w języku polskim. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji z blachy falistej według zasad niniejszych SST są:

- Zakrzywione arkusze specjalnie profilowanej blachy falistej o krzywiźnie charakterystycznej dla określonego w Dokumentacji Projektowej przekroju poprzecznego konstrukcji. Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony w Dokumentacji Projektowej. Arkusze blachy są zabezpieczone antykorozyjnie w Wytwórni przez cynkowanie i wykonanie powłok malarskich farbami do stosowania na powierzchnie ocynkowane ogniowo (np. malarskie powłoki epoksydowe). Grubość warstwy ochronnej cynku powinna być zgodna z normą PN EN ISO 1461, a grubość powłoki malarskiej powinna wynosić min. 200  $\mu\text{m}$ .
- Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej, takie jak śruby, nakrętki, podkładki. Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu Producenta konstrukcji lub Aprobacie Technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy. Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony przez Producenta konstrukcji lub w Aprobacie Technicznej IBDiM, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z normą PN EN ISO 1461.

- materiały izolacyjne do ewentualnej naprawy izolacji fabrycznej – materiały wskazane przez Producenta konstrukcji stalowej.

## 2.2. Zasyпка inżynierska

Materiały stosowane do wykonania zasyпки inżynierskiej powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej lub SST.

Grunt do zasyпки inżynierskiej musi charakteryzować się parametrami minimalnymi podanymi w zaleceniach IBDiM dotyczących podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych (Załącznik do Zarządzenia Nr 9 GDDKiA z 18 marca 2004 r.)

Materiał zasyпки nie może zawierać zanieczyszczeń organicznych, zmarzlin, itp. i powinien spełniać następujące warunki: mieszanka kruszywa naturalnego żwirowo-piaskowa wg PN-B-11111, kruszywo kamienne łamane wg PN-B-11112, piasek wg PN-B-11113.

Wbudowany grunt powinien spełniać warunki:

- wskaźnik wodoprzepuszczalności  $U > 6$  m/dobę,
- wskaźnik różnoziarnistości  $C_u > 5.0$  (o nierównomiernym uziarnieniu),
- wskaźnik krzywizny  $1 < C_c < 3$ ,
- uziarnienie 0-45 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 zasyпки 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 okruchowy. Jest to warunkiem uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia i odpowiedniej nośności wbudowanego gruntu zasyпки.

Istotnym elementem charakteryzującym grunt używany do zasypek jest kąt tarcia wewnętrznego. Zależy on nie tylko od rodzaju gruntu, ale również od stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки. Dla właściwie zagęszczonej zasyпки 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 zasyпки jest jej oporność mierzona  $\Omega_{cm}$  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 zasyпка 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 zasyпки 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 zasyпки:

- zasyпка 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.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

Blachy można transportować oraz składować obok siebie lub jeden na drugim i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej elementów stalowych przed uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku uszkodzenia powłoki antykorozyjnej w czasie transportu dopuszcza się jej naprawę na budowie, wg zaleceń wskazanych przez Producenta konstrukcji stalowej.

Arkusze blach falistych można składować w stosach, każdy typ i profil sfałowania osobno. Należy je układać jeden na drugim oraz transportować po kilkadziesiąt sztuk razem. Każdy arkusz powinien być trwale oznaczony w sposób umożliwiający jego identyfikację na rysunkach montażowych (konstrukcji wielopłaszczyznowej) dostarczonych przez Producenta/Dostawcę.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do kolejno montowanych arkuszy bez zbędnego ich przekładania (przekładanie jest zagrożeniem dla powłoki antykorozyjnej). Transport 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 wymagania wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.1. Zasady ogólne**

Konstrukcję stalową montuje się ze specjalnie profilowanej blachy, dostarczanej przez Producenta wraz z kompletem elementów łączących. Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta. Zasyпка wokół konstrukcji podlega ściśle określonej sposobowi wykonania.

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

#### **5.2. Montaż konstrukcji**

Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z treścią wytycznych montażu oraz z rysunkiem montażowym dostarczonym przez Producenta/Dostawcę. Rysunek powinien zawierać niezbędne informacje techniczne dotyczące poszczególnych elementów, ich usytuowanie oraz kolejność montażu.

Zaleca się umieszczać wszystkie nakrętki na grzbietach karbów, po stronie zewnętrznej konstrukcji. Dopuszcza się umieszczenie śrub odwrotnie za zgodą Inżyniera.

Jeżeli instrukcja producenta nie stanowi inaczej - należy konstrukcję zmontować wstępnie za pomocą jak najmniejszej ilości śrub, a ostateczne dokręcenie może nastąpić po upewnieniu się, że blachy konstrukcji prawidłowo przylegają do siebie i jej geometria nie budzi zastrzeżeń. Wstępny montaż polega na łączeniu arkuszy za pomocą kilku śrub usytuowanych w pobliżu osi arkuszy, które nie mogą być dokręcone w pierwszej fazie montażu. Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Ostateczny moment skręcający powinien wynieść: min. 240 Nm, max. 360 Nm. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Konstrukcje montuje się na ukształtowanym wcześniej podłożu. Po ułożeniu wszystkich arkuszy sklepienia dolnego i po wstępnym dokręceniu śrub - zazwyczaj układa się arkusze krawędziowe równo po obu stronach arkusz po arkuszu. Nie należy montować zbyt wielu arkuszy na raz w pionie, aby uniknąć rozłożenia się konstrukcji. Na tym etapie nie należy dokręcać śrub sklepienia dolnego ani śrub arkuszy narożnych. Następnie należy jednocześnie umieścić arkusze boczne po obu stronach konstrukcji oraz część stropową tak, aby zamknąć całość. Po zamknięciu pierścienia konstrukcji należy sprawdzić jego rozpiętość i wysokość, jeśli zajdzie taka potrzeba należy przeprowadzić korektę wg założonych parametrów zanim przystąpimy do dalszego montażu.

Umieszczanie i dokręcanie śrub do pełnego momentu obrotowego nigdy nie powinno poprzedzać złożenia jednego pełnego pierścienia. Przy dokręcaniu śrub do pełnego momentu obrotowego zawsze należy posuwać się od środka zakładki w kierunku arkuszy narożnikowych. Dokręcanie śrub, do żądanych wartości powinno postępować od jednego końca konstrukcji do przeciwnego kolejno pierścien po pierścieniu.

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.

#### **5.3. Wykonanie zasyпки inżynierskiej**

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. Zasyпка powinna być wykonana ściśle wg instrukcji Producenta/Dostawcy konstrukcji lub dokumentu dopuszczającego do stosowania konstrukcji stalowej (np. Aprobata Technicznej).

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

- 1) Pierwsza warstwa zasyпки ma na celu stabilizację dolnych naroży, w związku z czym musi być nawilżana do osiągnięcia wilgotności optymalnej oraz energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziaren zasyпки pod dolne blachy narożne, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże.



- 2) Zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi 20, 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób, aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam. Każda warstwa zasyпки powinna być zagęszczana do otrzymania wskaźnika zagęszczenia  $I_{s_{min}}=0.98$  wg normy BN-77/8931-12, przy czym w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji (do 20 cm) dopuszcza się zagęszczenie  $I_{s_{min}}=0.95$ . W przypadku stosowania sprzętu mechanicznego do zagęszczenia zasyпки, 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) Sprzęt ciężki taki jak walce wibracyjne może pracować w odległości ponad 1.0 m od konstrukcji, poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej.
- 4) Nie dopuszcza się przymowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości konstrukcji oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na konstrukcję.
- 5) W czasie zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne konstrukcji. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 2 % rozpiętości konstrukcji po skręceniu. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Szczególnie należy unikać tworzenia się nawet niewielkich załamań w kierunku do wewnątrz przejścia, w miejscach styków arkuszy łączonych na śruby. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przejścia należy dociągnąć śruby, które mogły ulec poluzowaniu podczas wykonywania zasyпки.

#### 5.4. Wykonanie odwodnienia konstrukcji

W celu zabezpieczenia konstrukcji przed wodami opadowymi należy ponad jej koronę na zasypcie o grubości 15÷20 cm wykonać membranę odcinającą dopływ wody (tzw. „parasol ochronny”), o wymiarach i spadku zgodnymi z Dokumentacją Projektową. Membrana składa się z trzech układanych kolejno warstw:

- geowłókniny polipropylenowej, minimum 500g/m<sup>2</sup>,
- geomembrany HDPE o grubości minimum 1.0 mm,
- geowłókniny polipropylenowej, minimum 500g/m<sup>2</sup>.

Zadaniem geowłókniny jest ochrona geomembrany przed uszkodzeniami mechanicznymi, które mogą być spowodowane przez ostre krawędzie kruszywa zasyпки podczas jej zagęszczania. Geowłókninę należy układać z 30÷50 cm zakładem.

#### 5.5. Prace wykończeniowe

Do prac wykończeniowych należą:

- umocnienie wlotów i wylotów przepustu zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST
- wykonanie ścianek wlotowych (czołowych) z betonu zbrojonego.

#### 5.6. Pozostałe roboty

Wykonanie pozostałych robót wg SST M.11.01.04; M.12.01.00; M.13.01.00 i M.13.02.00.

### 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 wykonania odwodnienia konstrukcji („parasol ochronny”),

- prawidłowość wykonania powłok izolacyjnych.
- prawidłowość wykonania ścianek czołowych i wieńców.

### 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 śrub łączących blachy,
- 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 jest 1 kg zakupionej konstrukcji z blach falistych.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy powierzchni zewnętrznej konstrukcji) montażu konstrukcji z blach falistych.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki, wraz z zagęszczeniem w obszarze nie mniejszym niż wskazany w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionym z Inżynierem.

Jednostką obmiaru 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu określonej klasy w konstrukcji ustroju tunelowego lub z nim powiązanym.

Jednostka obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczna 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 wiążadełkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Jednostką obmiaru drobnych konstrukcji stalowych jest 1 kg.

## 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

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; opracowanie przez Wykonawcę pomostów roboczych wynikających z warunków realizacji robót; wykonanie wymaganych badań; koszty opinii i uzgodnień; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań; wykonanie niezbędnych robót ziemnych; montaż ustroju z blach falistych; wykonanie ścianek czołowych betonu zbrojonego; wykonanie zasypki ustroju; naprawę uszkodzeń powłoki antykorozyjnej konstrukcji; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych; usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót.

**Uwaga:** zaizolowanie powierzchni betonowych ujęto w M.27.01.01; M.30.20.11.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
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.
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
BN-90/6753-12	Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
Katalog producenta przepustów z blach falistych	



**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 (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłokowej izolacji preparatami bitumicznymi na zimno w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.

**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 <sup>1)</sup>	%	≤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 22719:1999
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. $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką i równą błonkę bez pęcherzy.	PN-B-24620:1998
Giętkość, przy przeginaniu na wałku średnicy $\varnothing 30$ mm, w temp. $-2^{\circ}\text{C}$	h	Niedopuszczalne rysy i pęknięcia	PN-B-24620:1998
Zawartość wód <sup>1)</sup>	%	$\leq 0,5$	PN-83/C-04523
Temperatura zapłonu wg Martensa-Pensky'ego	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 31$	PN-EN 22719:1999

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejowym – do oczyszczania podłoża,
- szczotki dekarские 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 przewozie 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 Aprobata 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  $5^{\circ}\text{C}$ . Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

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

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 przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący 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 jednolita 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 m<sup>2</sup> 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 zabezpieczanej 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.29.25.00 PUNKTY POMIAROWE****M.29.25.01 PUNKTY POMIAROWE**

M.29.25.01.11 Osadzenie w konstrukcji obiektów punktów pomiarowych - na łądzie

M.29.25.01.15 Umieszczenie w pobliżu obiektu znaków wysokościowych z dowiązaniem ich do niwelacji państwowej

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania punktów pomiarowych - reperów [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji następujących robót:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na inżynierskich obiektach;
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych dowiązanych do niwelacji państwowej;
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem punktów pomiarowych - reperów i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanym pracom.

**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, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Przy wykonywaniu zakładania punktów pomiarowo kontrolnych należy przestrzegać 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”.

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

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

Materiałami stosowanymi do zakładania punktów pomiarowo kontrolnych według zasad niniejszej SST są:

- repery stalowe wklejane w otwory wiercone wykonane na ściankach czołowych,
- świadki,

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera wykonane z trwałego materiału odpornego na czynniki atmosferyczne.

**3. SPRZĘT**

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

Do wyznaczania punktów pomiarowo kontrolnych należy stosować sprzęt:

- teodolity,
- niwelatory,

- tyczki,
- łąty,
- taśmy.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z UGiK.

Należy wykonać i osadzić min 2 szt. reperów wklejanych po 1 szt. na ściankach czołowych przy ich krawędziach

Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu jeden znak wysokościowy dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny.

Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Wytyczenie punktów pomiarowo kontrolnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1cm.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 punkt pomiarowy – reper na przepuszczenie lub w jego sąsiedztwie niezbędny do dokonywania kontrolnych pomiarów odkształceń elementów obiektu inżynierskiego.

#### **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

Cena jednostkowa obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami), zakładanie punktu (reperu) potrzebnego do wykonywania okresowych pomiarów odkształceń, założenie stałych znaków wysokościowych dowiązanych do niwelacji państwowej, opracowanie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne; uporządkowanie terenu robót.

Operat geodezyjny z pomiarów należy przekazać Zarządcy obiektu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

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”

## **M.29.30.00 ROBOTY REGULACYJNE**

### **M.29.30.01 UMOCNIE NIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW**

M.29.30.01.06 Wykonanie bruku z kamienia naturalnego

M.29.30.01.71 Ustawienie obrzeży betonowych na bocznych krawężniach umocnienia skarp rowu

M.29.30.01.72 Wykonanie elementów kończących umocnienie cieku z betonu C16/20

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia koryta i brzegów rowu [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

### **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 Specyfikacja obejmują wykonanie umocnień i regulacji skarp i koryta rzeki w zakresie podanym w Dokumentacji Projektowej i Operacie Wodnoprawnym.

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

- umocnienie skarp cieku brukiem z kostki kamiennej ułożonym na warstwie betonu C16/20 wraz ze spoinowaniem,
- ustawienie obrzeży betonowych na bocznych krawężniach umocnienia skarp rowu,
- umocnienie skarp nasypu drogowego na wlocie i wylocie z przepustu brukiem z kostki kamiennej ułożonym na warstwie betonu C16/20 wraz ze spoinowaniem;
- [wykonaniem elementów kończących umocnienie cieku z betonu C16/20 \(B20\) \(wykonanie betonu i jego wbudowanie wg ST M.13.02.00\).](#)

SST zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

### **1.4. Określenie podstawowe**

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

**Bruk z kamienia naturalnego** – umocnienie z kamienia naturalnego (polnego) ułożonego ściśle na podkładzie z kruszywa, włókniny lub kruszywa wymieszanego z cementem.

**Zasadniczy wymiar kamienia** - odległość dwóch skrajnych punktów kamienia najdalej odległych od siebie, mierzona w płaszczyźnie równoległej do linii łączącej te punkty.

**Średni zasadniczy wymiar kamienia** - zasadniczy wymiar kamieni, które stanowią co najmniej 50% masy próbki.

### **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. Kostka kamienna**

Do umocnienia nasypów drogowych i dna w przepuscie należy użyć kostki kamiennej drogowej wg PN-EN 1342 – 2003 wielkości 8cm, typu regularnego, klasy I, gatunku 1 Surowcem do wyrobu kostki kamiennej regularnej jest skała granitowa o cechach fizycznych i wytrzymałościowych jak w tablicy 1. Kostka kamienna ze względu na dopuszczalne odchyłki i aspekty wizualne powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1342:2003.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Deklarowana wartość / klasa	Badania według
1	Odporność na zamrażanie / rozmrażanie	klasa F1	PN-EN 12371:2010
2	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, nie mniej niż	160 MPa	PN-EN 1926:2007
3	Ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż	3mm	PN-EN 14157:2007
4	Ścieralność	20mm	PN-EN 1342:2003, zał. B
5	Odporność na poślizg	nie oznacza się	PN-EN 1342:2003, zał. C
6	Nasiąkliwość wodą, nie więcej niż	0.5 % wag.	PN-EN 13755:2008

## 2.2. Opornik betonowy

Oporniki betonowe ze względu na dopuszczalne odchyłki i aspekty wizualne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340:2004/AC:2007. Właściwości fizyczne i mechaniczne określa poniższa tablica 2.

Tablica 2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Lp.	Cecha	Załącznik	Klasa / Oznaczenie	Wymagania	
1	Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli	D	3 / D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1.0 \text{ kg/m}^2$	
2	Wytrzymałość na zginanie	F	2 / T	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie	Minimalna wytrzymałość na zginanie
				5.0 MPa	4.0 MPa
3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	-	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
4	Odporność na ścieranie	G, H	4 / I	Pomiar wykonany zgodnie z metodą badania opisaną w załączniku G	Pomiar wykonany zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H
				$\leq 20 \text{ mm}$	$\leq 18\,000 \text{ mm}^3 / 5\,000 \text{ mm}^2$
5	Nasiąkliwość	E	2 / B	Wartość średnia $\leq 4\%$ masy	
6	Odporność na poślizg	I	-	<p>- Krawężniki betonowe wykazują zadawalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że cała ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni</p> <p>- Jeżeli w wyjątkowym przypadku wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.</p>	



### 2.3. Materiał do wypełniania spoin

Do wypełniania spoin w bruku kamiennym należy zastosować zaprawę cementowo-piaskową wg PN-B 10104:2005 typ: OP/C/A/20 (dopuszcza się stosowanie zaprawy zgodnej z normą PN-EN 998-2:2010). 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. Cement workowany należy przechowywać w stosach pod wiatą, zabezpieczony folią przed wpływem opadów atmosferycznych i odseparowany od podłoża (np. na palecie).

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy pomocy dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

### 4. TRANSPORT

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

Kamień i kruszywo należy przewozić i składować z zachowaniem warunków określonych w BN-67/6747-14.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wykonanie umocnienia

Wykonanie robót przy układaniu umocnienia:

- ustawienie oporników prefabrykowanych lub wyk. na mokro z bet. C16/20 o wymiarach  $b \times h = 0.08 \times 0.30$  m na krawędziach umocnienia skarp,
- przygotowanie powierzchni skarpy poprzez ukształtowanie dożądanego pochylenia,

Materiał zastosowany na umocnienie skarp cieku na wlocie i wylocie należy układać na warstwie betonu C16/20 grubości 10 cm. Powierzchnia bruku powinna być równa i dobrze ubita, szczeliny powinny być wypełnione. Spoiny powinny być wklęsłe i nie wystawać ponad powierzchnię kamienia.

Przed układaniem kostki kamiennej na dnie należy sprawdzić stan podłoża pod narzut w zakresie rzędnej oraz geometrii. Kamienie należy układać zgodnie z Dokumentacją projektową na odcinku oddziaływania przepustu tj. na wlocie i wylocie jak najściślej względem siebie.

[Na końcach umocnienia dna cieku należy wykonać ławę oporową z betonu C16/20.](#)

#### 5.2. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

W szczególności Wykonawca jest zobowiązany do jak najmniejszego naruszenia naturalnej roślinności zabezpieczającej przed erozją teren przy obiekcie.

Niedopuszczalne jest zanieczyszczanie odpadami powstałymi w czasie wykonywania Robót. Powinny być one zbierane w miejscu wyznaczonym przez Inżyniera lub wywiezione na składowisko uzgodnione z odpowiednim Urzędem Gminy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do zabezpieczenia,
  - jakości ułożenia kostki kamiennej, a w szczególności geometrii wykonanej konstrukcji tj. pochylenia projektowanego dna, rzędne, ścisłość ułożenia kamieni względem siebie, stopień wypełnienia przestrzeni między kamieniami;
  - miejsce wbudowania kostki kamiennej,
  - kamień naturalny winien posiadać zbliżone wymiary i średnice,
-

- miejsce wbudowania kostki kamiennej musi być zgodne z Dokumentacją Projektową,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> określonego rodzaju umocnienia.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonania i wbudowania betonu.

## 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

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie robót ziemnych; wykonanie regulacji skarp i dna rzeki; wykonanie ławy oporowej; wykonanie umocnienia skarp i dna rzeki; uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
BN-76/8952-31	Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych.
BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany.
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
BN-67/8-6747-14	Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu.

**10.2. Inne dokumenty**

Przepisy układania materiałów dostarczone przez Producenta.

**M.30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE****M.30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU****M.30.20.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BET. – IMPREGNACJA O GRUB. WARSTWY  $d < 0.05\text{MM}$** 

M.30.20.01.11 Wykonanie impregnacji powierzchni betonu (hydrofobizacja)

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych [w ramach budowy przepustu drogowego związanej z przebudową drogi powiatowej 1704Z od skrzyżowania z drogą 1703Z Lipnik – Stargard do skrzyżowania z drogą krajową nr 20.](#)

**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 - nasycenie powierzchni betonu materiałem hydrofobowym,](#)

[Na wszystkich powierzchniach należy wykonać hydrofobizację o grubości powłoki  \$d < 0,05\text{ mm}\$ .](#)

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

**1.4. Określenie podstawowe**

- 1.4.1. **Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.
- 1.4.2. **Hydrofobizacja** - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząstek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).
- 1.4.3. **Karbonatyzacja betonu** - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).
- 1.4.4. **Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- 1.4.5. **Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
- 1.4.6. **Punkt rosy** – temperatura betonu w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.
- 1.4.7. **Powłoka ochronna gzymsów** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- 1.4.8. **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

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

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. Określenie materiałów w dokumentacji projektowej

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ST i uwzględniać:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników korozyjnych, uwzględniający charakter pracy poszczególnych elementów, możliwości ich zarysowania, obciążenia zewnętrzne, oddziaływania mechaniczne, wpływy zmian temperatury i wilgotności powietrza, warunki odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok zabezpieczających, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnym rodzajem powłoki,
- określenie agresywności środowiska, w jakim będą eksploatowane poszczególne elementy konstrukcji mostowej wg PN-B-03264:2001,
- określenie wymaganych parametrów technicznych zabezpieczenia powierzchniowego,
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,
- kolorystykę powłok.

### 2.3. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok lub wypraw

Wykonana powłoka lub wyprawa powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien  $\geq 30\%$ ,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> badany wg procedury ITB LO-4 powinien  $\geq 50\text{m}$  (badania nie wymaga się dla powierzchni zabezpieczanych preparatami hydrofobowymi i impregnatami wypełniającymi pory),
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien  $\leq 4\text{m}$ .

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

- zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji; w szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań,
- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

### 2.4. Rodzaje ochrony powierzchniowej betonu

Jako ochronę powierzchniową betonu można stosować w szczególności:

- a) hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub

dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),

- b) powłoki malarskie (grubość 0,1-1,0 mm) - warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,
- c) powłoki grubowarstwowe (grubość 1,0-2,0 mm) - warstwy z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych, tworzące odporne chemiczne, szczelne warstwy, nakładane na podłoże ręcznie lub przez natrysk,
- d) wyprawy (grubość 1,0-10 mm) - warstwy z kompozytów żywicznych, mineralnych lub mineralnożywicznych o konsystencji plastycznej, nakładanych na podłoże technikami specjalnymi np.: murarskimi,
- e) wykładziny (grubość >5 mm) - warstwy z elementów wykładzinowych zespolonych z chronioną konstrukcją przy użyciu klejów, kitów lub zapraw (nie są przedmiotem poniższej ST).

Powłoki i wyprawy do pokrywania rys powinny mieć wymagania podane w dalszym ciągu.

## **2.5. Wymagania szczegółowe**

### **2.5.1. Impregnaty hydrofobowe**

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywicy metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, preparaty te można nanosić na powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpylenia mgły solnej oraz jako hydrofobizację podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej, m.in. na powierzchni zewnętrznej i spodniej belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażonych na oddziaływanie mgły solnej (np. pod mostami nad drogami) itp. Nie należy stosować tej metody zabezpieczenia na elementach zarysowanych.

### **2.5.2. Impregnaty wypełniające pory**

Impregnaty wypełniające pory mają na celu nasycenie betonu preparatami o niskiej lepkości.

Impregnaty te po wnikięciu w głąb podłoża betonowego wypełniają jego pory, co wpływa korzystnie na cechy fizyczne i chemiczne zabezpieczanego materiału. Do tego rodzaju impregnacji można stosować metakrylan metylu.

Zastosowane impregnaty wypełniające pory powinny:

- zwiększać wytrzymałość warstwy przypowierzchniowej na odrywanie o ok.20%,
- zmniejszać nasiąkliwość warstwy przypowierzchniowej o około 30%,
- zmniejszać ścieralność powierzchni betonu,
- zwiększać odporność na uderzenia,
- zmniejszać pylenie,
- przy zastosowaniu materiałów zawierających migrujące inhibitory korozji - utrudniać lub powstrzymywać proces korozji stali zbrojeniowej w betonie.
- nie powinny pokrywać zarysowań.

Powłoki bez zdolności pokrywania rys

### **2.5.3. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań**

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

Wymagania dla powłoki:

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

#### **2.5.4. 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  $\text{CO}_2$ : $S_D\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$  słupa powietrza,
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ : $S_D\text{CO}_2 < 4\text{ m}$  słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża:
  - o wartość średnia  $\geq 1,0\text{ MPa}$ ,
  - o wartość minimalna  $\geq 0,6\text{ MPa}$ .

#### **2.5.5. 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  $\text{CO}_2$ : $S_D\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$  słupa powietrza,
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ : $S_D\text{CO}_2 < 4\text{ m}$  słupa powietrza,

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

#### **2.5.6. Wyprawy**

Wyprawy ochronne są warstwami o grubości powyżej 2 mm nakładanymi na podłoże betonowe techniką malarską, tynkarską lub natryskową. Do wykonania wypraw ochronnych można stosować:

- zaprawy cementowe z dodatkami uszczelniającymi,
- zaprawy cementowo-polimerowe,
- zaprawy żywiczne (otrzymywane z żywic stanowiących spoiwo i odpowiednio dobranych wypełniaczy, takich jak mączki i piaski mineralne).

#### **Wymagania dla wypraw bez zdolności pokrywania zarysowań:**

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
  - wartość średnia  $\geq 1,2\text{ MPa}$ ,
  - wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
  - wartość średnia  $\geq 0,6\text{ MPa}$ .

#### **Wymagania dla wypraw z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:**

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
  - wartość średnia  $\geq 1,5\text{ MPa}$ ,
  - wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
  - wartość średnia  $\geq 0,8\text{ MPa}$ ,
- pokrywanie zarysowania do 0,15 mm wg procedury ITB nr 211.

**Wymagania dla wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:**

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
- pokrywanie rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211 (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp.  $-20^{\circ}\text{C}$  - min.25%).

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura doczyszczania strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka o wydajności 10 m<sup>3</sup>/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa,
- sprzęt do ewentualnej naprawy powierzchni - szpachle do nakładania zapraw naprawczych, sprzęt do iniekcji rys.

Do nakładania powłok i wypraw można stosować:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału,
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych,
- pędzle, wałki,
- sprzęt do natrysku pneumatycznego,
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego,
- sprzęt tynkarski.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

**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

Typy powłoki dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektów należy wykonać zgodnie z następującym podziałem wymienionym w pkt 1.3 niniejszej SST.

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 mieszkankami 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 m<sup>2</sup> 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 nieskaronatyżowanego 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 "Wytycznymi 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 "Wytyczne 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 ukuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odsparanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> 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

### 10.1. Normy

- 1) PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- 2) PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- 3) PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

- 4) PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- 5) PN-EN 21513 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 6) 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”
- 7) „Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM
- 8) Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
- 9) Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
- 10) Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
- 11) Procedura IBDiM TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
- 12) Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
- 13) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- 14) Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP-IBDiM, Żmigród, 1998

Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna IBDM

---