

# DIAGNOSTYKA I NAPRAWY KONSTRUKCJI

## Tomasz Kordjak

Al. Solidarności 161/130  
00-877 Warszawa  
NIP 527-147-69-41  
REGON 013089352

Adres korespondencyjny:  
ul. Jagiellońska 76 lok. 607  
03-301 Warszawa  
tel./fax.: (22) 619 82 26  
e-mail: [biuro@dink-mosty.pl](mailto:biuro@dink-mosty.pl)

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przebudowa ul. Rosochatej w Warszawie polegająca na  
zmianie stałej organizacji ruchu i przebudowie  
przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie  
z Jeziorem Pod Morgami w Warszawie

WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE  
POWIAT: M. ST. WARSZAWA  
GMINA: WARSZAWA  
DZIELNICA: WILANÓW

**Działka nr: 1** (droga powiatowa nr 5559W); Obręb nr: 0682, Warszawa; właściciel: nieustalony, władający:  
Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie, ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa;  
**Działka nr: 56** (droga powiatowa nr 5559W); Obręb nr: 0669, Warszawa; właściciel: nieustalony, władający:  
Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie, ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa.

**Inwestor:** Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie  
ul. Chmielna 120  
00-801 Warszawa

**Jednostka**  
**projektowa:** Diagnostyka i Naprawy Konstrukcji  
Tomasz Kordjak  
00-877 Warszawa, Al. Solidarności 161/130



**SPIS TREŚCI**

|   | str. |
|---|------|
| D-M.00.00.00. Wymagania ogólne  | 3    |
| D-01.01.01. Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych                                    | 21   |
| D-01.02.01. Usunięcie drzew, krzewów i karp   | 23   |
| D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny  | 26   |
| D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych                                  | 29   |
| D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie                        | 33   |
| D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego  | 41   |
| D-05.03.05. Nawierzchnie z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca                                | 60   |
| D-05.03.05a. Nawierzchnie z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna                             | 78   |
| D-07.03.01. Tymczasowa i stała organizacja ruchu  | 96   |
| D-07.05.01. Bariery ochronne stalowe  | 98   |
| D-08.02.01. Chodniki z brukowej kostki betonowej  | 102  |
| D-08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe   | 108  |
| D-08.05.01. Ścieki z prefabrykowanych elementów   | 112  |
| M-11.01.00. Roboty ziemne. Wymagania ogólne   | 116  |
| M-11.01.01. Wykopy w gruncie nieskalistym wraz z umocnieniem                                  | 123  |
| M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem  | 128  |
| M-12.01.01. Zbrojenie betonu. Kotwy talerzowe.  | 131  |
| M-13.01.01. Beton konstrukcyjny w deskowaniu  | 137  |
| M-13.02.01. Beton niekonstrukcyjny  | 150  |
| M-13.03.01. Prefabrykaty polimerobetonowe. Deski gzymsowe                                     | 159  |
| M-13.03.04. Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych                                     | 163  |
| M-15.01.02. Izolacja z roztworów asfaltowych na zimno   | 168  |
| M-15.02.03. Papy asfaltowe zgrzewalne   | 171  |
| M-15.03.01. Wykonanie nawierzchni na górnej powierzchni kap chodnikowych z żywicy             | 179  |
| M-16.01.03. Odwodnienie izolacji pomostu  | 182  |
| M-19.01.01. Krawężnik kamienny mostowy  | 186  |
| M-19.01.03. Wykonanie barieroporęczy mostowej   | 191  |
| M-20.01.05. Umocnienie stożków i skarp  | 193  |
| M-20.01.06. Umocnienie koryta rzeki   | 200  |
| M-20.01.08. Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonu                                       | 205  |
| M-20.02.03. Pompowanie wody z wykopu przy pomocy zestawu igłofiltrów.                         | 210  |
| M-20.04.01. Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich                                   | 217  |
| M-20.06.06. Tymczasowa kładka dla pieszych  | 219  |
| M-20.06.11. Wykonywanie tymczasowego przepustu oraz grodzy ziemnych na czas wykonywania robót | 226  |
| M-20.08.07. Wykonanie zastawki hydrotechnicznej   | 228  |
| M-20.10.03. Podniesienie, regulacja studni teletechnicznej                                    | 230  |

## **D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania wspólne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych niniejszą SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Wymagania ogólne zawarte w niniejszej SST należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

|               |  |
|---------------|--|
| D-M.00.00.00. | Wymagania ogólne   |
| D-01.01.01.   | Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych                       |
| D-01.02.01.   | Usunięcie drzew, krzewów i karp                                      |
| D-01.02.02.   | Zdjęcie warstwy humusu i darniny                                     |
| D-04.03.01.   | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych                     |
| D-04.04.02.   | Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie           |
| D-04.07.01.   | Podbudowa z betonu asfaltowego                                       |
| D-05.03.05.   | Nawierzchnie z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca                   |
| D-05.03.05a.  | Nawierzchnie z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna                 |
| D-07.03.01    | Tymczasowa i stała organizacja ruchu                                 |
| D-07.05.01.   | Bariery ochronne stalowe   |
| D-08.02.01    | Chodniki z brukowej kostki betonowej                                 |
| D-08.03.01    | Betonowe obrzeża chodnikowe  |
| D-08.05.01.   | Ścieki z prefabrykowanych elementów                                  |
| M-11.01.00    | Roboty ziemne. Wymagania ogólne                                      |
| M-11.01.01.   | Wykopy w gruncie nieskalistym wraz z umocnieniem                     |
| M-11.01.04.   | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem                               |
| M-12.01.01.   | Zbrojenie betonu. Kotwy talerzowe.                                   |
| M-13.01.01.   | Beton konstrukcyjny w deskowaniu                                     |
| M-13.02.01.   | Beton niekonstrukcyjny   |
| M-13.03.01.   | Prefabrykaty polimerobetonowe. Deski gzymsowe                        |
| M-13.03.04    | Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych                        |
| M-15.01.02.   | Izolacja z roztworów asfaltowych na zimno                            |
| M-15.02.03.   | Papy asfaltowe zgrzewalne  |
| M-15.03.01.   | Wykonanie nawierzchni na górnej powierzchni kap chodnikowych z żywic |
| M-16.01.03.   | Odwodnienie izolacji pomostu   |
| M-19.01.01.   | Krawężnik kamienny mostowy   |
| M-19.01.03.   | Wykonanie barieroporęczy mostowej                                    |
| M-20.01.05.   | Umocnienie stożków i skarp   |

|             |   |
|-------------|---|
| M-20.01.06. | Umocnienie koryta rzeki   |
| M-20.01.08. | Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonu                                       |
| M-20.02.03. | Pompowanie wody z wykopu przy pomocy zestawu igłofiltrów.                         |
| M-20.04.01. | Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich                                   |
| M-20.06.06. | Tymczasowa kładka dla pieszych  |
| M-20.06.11. | Wykonywanie tymczasowego przepustu oraz grodzy ziemnych na czas wykonywania robót |
| M-20.08.07. | Wykonanie zastawki hydrotechnicznej   |
| M-20.10.03. | Podniesienie, regulacja studni teletechnicznej                                    |

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

**1.4.1. przepust** - przepust nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W

**1.4.2. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową ( drogę ) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny ( obiekt inżynierski, korpus ziemny, węzeł ).

**1.4.3. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**1.4.4. Długość przepustu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu

**1.4.5. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.6. Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w trakcie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.8. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.9. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnię.

**1.4.10. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.11. Konstrukcja nośna ( przęsło lub przęsła obiektu inżynierskiego )** - część obiektu, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.12. Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.13. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.14. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.

**1.4.15. Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości ( przedmiar ) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.15. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów.

**1.4.17. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.18. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służący do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże i zapewniającymi dogodne warunki dla ruchu.

**a) warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych,

**b) warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę,

**c) warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni,

**d) podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**1.4.19. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu inżynierskiego.

**1.4.20. Obiekt inżynierski** – obiekt mostowy, tunel, przepust, konstrukcja oporowa

**1.4.21. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.22. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.23. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią, do głębokości przemarzania.

**1.4.24. Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu drogowego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.25. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.26. Powierzchniowe utrwalanie pojedyncze** - jednokrotne rozłożenie lepiszcza bitumicznego i kruszywa oraz jego przywałowanie.

**1.4.27. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.28. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja ( zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym ) istniejącego połączenia.

**1.4.29. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.30. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. droga, kolej, rurociąg itp.

**1.4.31. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych warunków terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.32. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła.

**1.4.33. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.34. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni

dołem, oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.35. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

##### 1.5.1. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający, w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych, przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Książkę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa egzemplarze Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty główne trasy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### 1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem podanym w SST D-M.00.00.00., stanowiącej dokument przetargowy. Z wykazu musi jasno wynikać, które zostaną przekazane Wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

W Dokumentacji Projektowej, będącej w posiadaniu Zamawiającego, rozwiązano wszystkie podstawowe problemy. Jeżeli jednak w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej, przekazanej przez Zamawiającego, dotyczącej podstawowego zakresu robót, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Niezależnie od powyższego Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru następujące opracowania, nie będące przedmiotem wykonania przez Jednostkę Projektującą:

- rysunki zamienne lub dodatkowe nieprzewidziane projektem podstawowym,
- rysunki technologiczne rusztowań i deskowania,
- rysunki technologiczne wykonania zastawki,
- program zapewnienia jakości wykonywanych robót,
- projekt BIOZ,
- projekt tymczasowej organizacji ruchu.

##### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- Dokumentacja Projektowa.

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

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej i/lub w SST to należy przyjąć przeciętne tolerancje, akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty



powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/lub SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, i wpłynęły na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi (właściwymi) na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania ruchu publicznego na placu budowy, w sposób określony w SST D-M.00.00.00., w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim Zarządem Dróg i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie czasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez a, tablic informacyjnych. Treść tablic informacyjnych powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że włączony jest w cenę kontraktową (koszty ogólne budowy).

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

##### (1) Ustalenia ogólne dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

a). Miejsca na bazy, maszyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,

b). Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zabezpieczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru.

c). Praca sprzętu budowlanego, używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,

d). Materiały stosowane do robót nie powinny zawierać składników zagrażających środowisku, o natężeniu przekraczającym dopuszczalne normy.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach, dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

##### (2) Ochrona wód.

Wody powierzchniowe i wody gruntowe nie mogą być zanieczyszczane w czasie robót.

Jeśli teren budowy lub wyrobiska materiałów lokalnych albo ukopy położone są w sąsiedztwie zbiorników lub cieków wodnych, to w razie potrzeby obszary te powinny być oddzielone rowami lub innymi przegrodami.



Wody odprowadzone z terenu robót powinny być oczyszczone przez filtrację i osadniki, albo inne urządzenia, które redukują zawartość pyłów i innych zanieczyszczeń w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w naturalnych zbiornikach i ciekach wodnych, do których są odprowadzane.

Wody powierzchniowe odprowadzane z baz, magazynów i składowisk powinny być oczyszczone, jeśli zawierają składniki szkodliwe dla otoczenia, takie jak pyły, oleje, bitumy, chemikalia czy inne szkodliwe dla środowiska substancje.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów, bitumów, chemikaliów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący nie przedostawanie się materiałów do otoczenia.

Maszyny i sprzęt mechaniczny nie mogą poruszać się w obrębie granic zbiorników i cieków wodnych z wyjątkiem przypadków gdy uzyskano na to zgodę władz, a ruch ten odbywa się w celu przeprowadzenia robót, określonych w kontrakcie.

### (3). Ochrona powietrza.

Stężenie pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery w sąsiedztwie wytwórni materiałów drogowych (kruszyw, mieszanek itp.) nie może przekraczać wartości dopuszczalnych przez odpowiednie przepisy.

Wytwórnie materiałów drogowych powinny być wyposażone w systemy odpylania, gwarantujące obniżenie emisji pyłów do poziomu mniejszego od dopuszczalnego.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia stężenia pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery w sąsiedztwie wytwórni mieszanek mineralno-bitumicznych i w razie potrzeby, wytwórni innych materiałów. Raporty z kontroli zanieczyszczeń atmosfery powinny być prowadzone na bieżąco i udostępniane odpowiednim władzom.

Jeśli roboty będą prowadzone metodą mieszania materiałów na drodze z użyciem materiałów pyłących, takich jak popioły lotne, wapno cement itp. to stosowany sprzęt i technologia powinny ograniczyć zapylenie. Roboty takie mogą być prowadzone na terenach zabudowanych za zgodą organów administracji terenowej.

### (4). Ochrona przed hałasem.

Jeżeli roboty prowadzone będą na terenach zabudowanych to Zamawiający powinien określić w dokumentacji projektowej lub SST i uzgodnić z odpowiednimi organami administracji samorządowej, technologię i czas robót, ograniczające w miarę możliwości poziom hałasu i jego uciążliwość dla mieszkańców. Wykonawca nie powinien stosować innej technologii robót o większym poziomie hałasu, niż określona przez Zamawiającego pod rygorem wstrzymania robót.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i mieszkalnych, magazynach oraz maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Maszyny i urządzenia napędzane silnikami spalinowymi i parowymi powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed rozprzestrzenianiem się iskier.

Jeśli przy realizacji robót konieczne jest spalanie korzeni, pni lub innych materiałów, to przed rozpoczęciem spalania Wykonawca powinien powiadomić odpowiednie władze i/lub służby. Lokalizacja i sposób spalania powinny być takie, aby nie dopuścić do jakichkolwiek uszkodzeń sąsiadujących obiektów, drzew i krzewów. Zarówno lokalizacja jak i sposób spalania powinny być uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednimi władzami. Przy operacji spalania, w razie potrzeby Wykonawca powinien zorganizować patrole przeciwpożarowe. Spalanie powinno być przerwane na polecenie odpowiednich władz. W razie przerwania lub zakończenia spalania ogniska powinny być wygaszone.

Wykonawca pod kierunkiem odpowiednich władz i/lub służb albo samodzielnie, powinien na własny koszt wygasić pożar na terenie budowy lub jej sąsiedztwie, wywołany bezpośrednio lub pośrednio, jako rezultat realizacji robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia.

Jeśli jakiegokolwiek szkodliwe składniki mogłyby przedostać się z wbudowanych materiałów do wód powierzchniowych i/lub gruntowych albo do powietrza to materiały takie nie mogą być stosowane.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie budowle i elementy budowli wykonane z takich materiałów powinny być rozebrane i wykonane ponownie z właściwych materiałów.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość znika ( np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeśli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia według warunków szczegółowych kontraktu i zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań za strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

Wykonawca na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez Zamawiającego i powstanie bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

#### 1.5.9. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych, poza granicami placu budowy, określonym w dokumentach kontraktowych.

Specjalne zezwolenie na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi, o ile zostaną uzyskane przez Wykonawcę od odpowiednich władz, nie zwalniają wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

Wykonawca nie może używać tych pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na świeżo wykonanych fragmentach budowy w obrębie terenu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych wyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględniane w cenie kontraktowej.

#### 1.5.11. Utrzymanie robót.

Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu polecenia. W przeciwnym razie Inspektor Nadzoru może natychmiast zatrzymać roboty.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

### 2. MATERIAŁY.

#### 2.1. Źródła uzyskiwania materiałów.

Źródła uzyskiwania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót - nie później niż 2 tygodnie przed użyciem materiału. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

#### 2.2. Wariantowe dostarczanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

#### 2.3. Materiały miejscowe.

##### 2.3.1. Źródła materiałów miejscowych.

Wykonawca nie może eksploatować źródła materiałów miejscowych do czasu, gdy plan eksploatacji źródła zostanie zatwierdzony przez odpowiednie urzędy i zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru. Nie dotyczy to istniejących źródeł materiałów miejscowych, poprzednio eksploatowanych przemysłowo na podstawie wcześniej wydanych decyzji odpowiednich urzędów.

Zaaprobowanie źródła wybranego przez Wykonawcę jest uwarunkowane dostarczeniem Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę wiarygodnej dokumentacji, zawierającej raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz, o ile istnieją, danych z eksploatacji źródła w przeszłości, które wykażą, że materiał o odpowiedniej jakości jest dostępny w danym źródle w wymaganej ilości.

Lokalizacja źródeł materiałów miejscowych wskazanych przez Zamawiającego powinna być przedstawiona na rysunkach i opisana w dokumentach przetargowych. Generalnie materiały z tych źródeł będą akceptowane, z tym że Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenia ilości i typów sprzętu oraz technologii robót gwarantujących wyprodukowanie materiałów odpowiadających wymaganiom określonym w SST.

Biorąc pod uwagę fakt, że na podstawie próbek wybranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów, i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech, Inspektor Nadzoru może odrzucić część źródła jako nie nadające się do eksploatacji.

##### 2.3.2. Zasady eksploatacji źródeł materiałów miejscowych.

Kopalnie żwiru i piasku, kamieniołomy i inne wyrobiska kruszyw powinny być tak utrzymane, zarówno w czasie eksploatacji jak i jej zakończeniu aby nie zanieczyszczały cieków i innych zbiorników wodnych.

Może to wymagać podziału eksploatowanego terenu rowami i innymi przegrodami, oczyszczenia zanieczyszczonych wód przez filtrację, wbudowania osadników, które zredukują zawartość pyłów w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w tych wodach, do których odprowadza się wody ze źródła kruszyw.

Materiały odpadowe ze źródła kruszyw powinny być składowane w taki sposób, aby chronić cieki i zbiorniki wodne przed zanieczyszczeniem pyłami. Wody używane do płukania kruszywa powinny być oczyszczone przez filtrację i osadniki w celu zminimalizowania zawartości pyłów do poziomu nie większego niż występujący w wodach do których odprowadza się wody ze źródeł kruszyw.

O ile w dokumentach kontraktowych nie przewidziano inaczej, źródła materiałów i obszary składowania odpadów z eksploatacji tych źródeł powinny być tak zlokalizowane, aby nie były widoczne z przyległych dróg publicznych.

Wykonawca powinien dokonać rekultywacji źródeł materiałów przy czym nakład powinien być zdjęty, składowany w hałdach i użyty do rekultywacji. Po zakończeniu eksploatacji źródła materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobiska. Skarpy powinny być złagodzone w stopniu w stopniu jak najbardziej zbliżonym do ukształtowania terenu. Nakład powinien być równomiernie rozłożony.

Obszar wyrobiska powinien być następnie pokryty roślinnością.

Eksploatacja źródeł kruszyw powinna być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obwieszczonymi na danym obszarze.

#### 2.4. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnice materiałów budowlanych mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymogami. Próbkę mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni powinny być zachowane następujące warunki:

a). Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

b). Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

#### 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

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

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególnych SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania materiałów niż podany w SST lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim wyborze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT.**

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

Liczba środków transportowych powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportowymi, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportowych.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora Nadzoru powinny być usunięte z placu budowy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu, z przepisami BHP oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

##### **5.2. Współpraca Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.**

Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach, związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji i wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i w SST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt.2.5.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

##### **5.3. Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców.**



Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi wcześniej przez innych wykonawców, to Inspektor Nadzoru zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inspektora Nadzoru na koszt Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a). część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonywania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) prowadzonej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić przeprowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych zapis pomiarów nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.;

b). część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznym i oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaj i ilość środków transportowych oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobieranych próbek, legalizację i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca powinien przeprowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości powinny być określone w SST lub w innych dokumentach kontraktowych. Jeżeli nie zostały one określone, to Wykonawca powinien ustalić jaki zakres kontroli jest konieczny aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Ustalenia takie powinny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru zaświadczenie, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Pomieszczenia laboratoryjne powinny być utrzymane w stanie czystości, a wszystkie urządzenia w dobrym stanie technicznym. Inspektor Nadzoru powinien mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te są tak poważne, że mogą wpłynąć na wyniki badań, Inspektor Nadzoru

natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

#### 6.3. Pobieranie próbek.

Próbki powinny być pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek powinny być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru powinny być odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

#### 6.4. Raporty z badań.

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

Wyniki badań powinny być przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzu według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji, i udostępniać je na życzenie Inspektorowi Nadzoru.

#### 6.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, może oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiału i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.6. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

#### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań powinny być dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru na jego życzenie.



Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Inspektor Nadzoru zdyskwalifikuje i nie dopuści do użycia jakichkolwiek urządzeń laboratoryjnych, wytwórni lub maszyn, które nie mają ważnych wymaganych legalizacji.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z SST to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy.

##### (1). Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy powinny być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy powinny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebiegu robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych ( pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

Projektant w trakcie realizacji budowy ma prawo żądania wpisem do Dziennika Budowy wstrzymania robót budowlanych w razie stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz w razie wykonywania ich niezgodnie z projektem.

Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

##### (2). Księga obmiaru.

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym ślepym kosztorysie i wpisuje do księgi obmiaru.

##### (3). Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

(4). Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1) - (3) następujące dokumenty:

- a). pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b). protokoły przekazania placu budowy,
- c). umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- d). protokoły odbioru robót,
- e). protokoły z narad i ustaleń,
- f). korespondencję na budowie.

(5). Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym . Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i SST.

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

Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Wyniki obmiaru powinny być wpisane do księgi obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie ( opuszczenie ) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej , wszystkie pomiary długości , służące do obliczeń pola powierzchni robót , będą wykonywane w poziomie.

Wszystkie elementy robót określone w metrach, takie jak dreny, przepusty rurowe, ogrodzenia, będą mierzone równoległe do podstawy fundamentu.

Do obliczeń objętości i robót ziemnych należy stosować metodę przekrojów poprzecznych lub inną , zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów , których obmiar następuje na podstawie masy na pojeździe powinny być ważone co najmniej raz dziennie , w czasie wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy pojazd powinien być oznakowany w sposób czytelny , umożliwiający jego identyfikację.

Materiały , których obmiar następuje na podstawie objętości na pojeździe powinny być przewożone pojazdami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Pojazdy przeznaczone do tego celu mogą być dowolnego typu i wielkości pod warunkiem , że skrzynia pojazdu ma taki kształt, że jej pojemność można łatwo i dokładnie określić .

Każdy pojazd powinien być oznakowany w sposób czytelny , umożliwiający jego identyfikację. Objętość materiału przewożonego jednym pojazdem powinna być przed rozpoczęciem robót uzgodniona przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru na piśmie , dla każdego typu używanych pojazdów. Obmiar objętości nastąpi w punkcie dostawy.

Objętość materiału na pojeździe, stanowiąca nadmiar w stosunku do uzgodnionej przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru, nie podlega zapłacie.

Pojazdy przewożące mniejszą objętość od uzgodnionej mogą być odrzucone przez Inspektora Nadzoru, albo zaakceptowane przy zmniejszonej objętości określonej przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać losowo stopień załadowania pojazdów . Jeżeli przy losowej kontroli stwierdzi on, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od uzgodnionej , to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie zredukowana w stopniu określonym przez stosunek objętości obmierzonej do uzgodnionej .

Jeżeli zostało to uzgodnione na piśmie przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru, materiał rozliczany na

podstawie objętości może być ważony i przeliczany na odpowiednią liczbę jednostek objętości z zastosowaniem gęstości i objętości materiału. Ustalenia o takiej metodzie obmiaru oraz wartość gęstości objętościowej stosowana w przeliczeniach, powinny być uzgodnione przed rozpoczęciem robót. Wykonawcy nie przysługuje prawo do korekt objętości lub gęstości objętościowej materiału, jeżeli rzeczywista gęstość objętościowa dostarczonego materiału wykazywała wahania i była mniejsza w stosunku do wartości uzgodnionej na piśmie przed rozpoczęciem robót.

Ilość lepiszczy bitumicznych może być określona w megagramach. Objętość lepiszczy będzie mierzona w temperaturze 25 stopni stosując współczynniki przeliczeniowe zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku elementów standaryzowanych takich jak profile walcowe, drut, rury, elementy w rolkach i belach, siatka ogrodzeniowa, dla których w atście producenta podano ich wymiary lub masę, dane te mogą stanowić podstawę obmiaru.

Wymiary lub masa tych elementów mogą być losowo sprawdzane na budowie, a ich akceptacja nastąpi na podstawie tolerancji i określonych przez producenta, o ile takich tolerancji nie określono w SST.

Cement i wapno będą mierzone w megagramach.

Drewno będzie mierzone w metrach sześciennych, przy uwzględnieniu ilości wbudowanej w konstrukcje.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.4. Wagi i zasady ważenia.

Jeżeli stosowana metoda obmiaru wymaga ważenia to Wykonawca zainstaluje odpowiednie wagi w ilości i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych pod warunkiem, że były one atestowane i posiadają ważne świadectwa legalizacji. Dokładność stosowanych wag powinna wynosić 0,5 % używanego zakresu. Jeżeli kontrola wykaze, że stosowana waga wskazuje zaniżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana.

Jeżeli kontrola wykaze, że stosowana waga wskazuje zawyżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana, a masa wszystkich materiałów ważonych z zastosowaniem takiej wagi od czasu ostatniej zaakceptowanej kontroli zredukowana o stwierdzony błąd, pomniejszony o dopuszczalną tolerancję równą 0,5%.

### 7.5. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary powinny być przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych

robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

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

W przypadku stwierdzenia odchylenia od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzje dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchylenia i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inspektor Nadzoru uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w SST dotyczących danej części robót.

### 8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinna być stwierdzona przez kierownika robót wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót powinien nastąpić w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokonująca odbioru robót dokonuje ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja powinna się zapoznać z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

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

We wszystkich sprawach nie objętych SST będą obowiązywały przepisy "Instrukcji DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z dnia 14 lipca 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.

### 8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót.

Podstawowym dokumentem do wykonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- umowę na wykonanie robót wraz z ewentualnymi aneksami,
- szczegółowe specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy,

- księgi obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST i PZJ ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- świadectwa dopuszczenia lub aprobaty techniczne wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru , a wykonywanych zgodnie z PZJ i SST ,
- ocena techniczna wykonania robót sporządzona przez Inspektora Nadzoru,
- sprawozdanie techniczne,
- ostateczne rozliczenie robót,
- dokumenty kontraktowe ( oferta, kosztorys ofertowy, instrukcja dla oferentów, ogólne i szczegółowe warunki umowy ),
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego .

W dzienniku budowy powinien być wpis Inspektora Nadzoru o zakończeniu robót i stwierdzenie kompletności i prawidłowości przygotowania operatu kołaudacyjnego

Sprawozdanie techniczne powinno zawierać :

- zakres i lokalizację wykonywanych robót ,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego ,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót ,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające powinny być zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

#### 8.6. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym .

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .

#### 9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa , skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Stawka jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie , określone w pkt. 9 SST dla tej roboty i w Dokumentacji Projektowej.

Stawka jednostkowa powinna obejmować :

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu ,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi ( sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie w skład, których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy ( w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp. ), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp , usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy ,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją

kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu .

#### 9.2. Zaplecze Zamawiającego.

Wykonawca w ramach kontraktu jest zobowiązany zapewnić Zamawiającemu zaplecze.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE .**

1. Ustawa o zamówieniach publicznych z dnia 10.06.1994 r.
2. Instrukcja DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP 1989 r. ( z późniejszymi zmianami).
3. Ogólne i Szczegółowe Warunki Kontraktu.



## **D-01.01.01. Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych.**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac pomiarowych związanych z odtworzeniem osi głównych obiektu inżynierskiego i punktów wysokościowych związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu prac pomiarowych związanych z odtworzeniem osi głównych obiektu inżynierskiego wraz z założeniem reperów roboczych oraz przy wykonywaniu inwentaryzacji powykonawczej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

### **2. MATERIAŁY.**

Paliki drewniane, rurki metalowe, bolce metalowe, słupki betonowe - do stabilizowania punktów geodezyjnych.

### **3. SPRZĘT.**

Sprzęt pomiarowy taki jak: niwelator, teodolit, łąta niwelacyjna, taśma stalowa itp. powinien być dobrej jakości, posiadać świadectwa dopuszczenia (legalizacje) i być dopuszczony przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

Nie dotyczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

a). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego zastabilizowane punkty główne osi głównych obiektów inżynierskich oraz punkty wysokościowe wraz ze szkicem wytyczenia. Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności Inspektora Nadzoru.

b). W oparciu o dokumenty dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

c). Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu osi głównych obiektów inżynierskich oraz reperów roboczych.

d). W nawiązaniu do otrzymanych od Zamawiającego punktów wysokościowych, Wykonawca powinien wyznaczyć poza granicami korpusu drogowego robocze punkty wysokościowe w ilości nie mniej niż 2 szt.

e). Punkty główne osi głównych obiektów inżynierskich powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu rur metalowych, bolców stalowych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów



pomocniczych położonych poza granicą robót ziemnych.

f). Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wyznaczonych osi głównych obiektów inżynierskich, w stosunku do dokumentacji projektowej, nie powinno być większe niż 2cm.

g). Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

h). Rzędne reperów roboczych należy określić z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów stałych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Inspektor Nadzoru dokona kontroli prawidłowości wytyczenia osi głównych obiektów inżynierskich w odniesieniu do dokładności wymaganych wg pkt. 5.

## **7. OBMIAR.**

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 km wytyczonych osi głównych obiektów inżynierskich,
- 1 kpl dla inwentaryzacji powykonawczej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót Inspektor Nadzoru dokona ich odbioru wg zasad odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odchyłki w wykonaniu prac pomiarowych, przekraczające dopuszczalne tolerancje spowodują nieodebranie ich przez Inspektora Nadzoru, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Wykonane i odebrane roboty zostaną opłacone wg cen jednostkowych faktycznie wykonanych prac obejmujących:

- sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi głównych obiektów inżynierskich i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie punktów głównych punktami dodatkowymi,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót,
- utrwalenie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualnie odtworzenie pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Brak.

## **D-01.02.01. Usunięcie drzew, krzewów i karp.**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów związanych z z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną 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 usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2 MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2 Sprzęt do usuwania drzew i krzewów**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

### **4 TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2 Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2 Zasady oczyszczania terenu z drzew, krzewów i karp.**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Nadzór Inwestorski.

Drewno z wycinki drzew i krzewów pozostaje własnością Wykonawcy i należy je wywieźć poza teren budowy.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub

zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3 Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
  - b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.
- Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST dotyczących robót ziemnych. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### **5.4 Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Nadzór Inwestorski, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inspektora Nadzoru, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2 Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST dotyczących robót ziemnych.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew, krzewów i karp jest:

- dla drzew - sztuka (szt.),
- dla krzewów - hektar (ha).

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew, krzewów,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypianie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## **D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny.**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zdjęcia warstwy humusu i darniny ze skarp związanych przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu usunięcie nadmiaru ziemi roślinnej ze skarp nasypu oraz skarp koryta cieku warstwą gr. 15 cm, zgodnie z dokumentacją techniczną, SST i postanowieniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

### **2. MATERIAŁY.**

Zdjętą ziemię urodzajną należy składować w pryzmach poza granicami robót ziemnych, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Należy ją wykorzystać do zahumusowania skarp nasypów.

### **3. SPRZĘT.**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2 Transport humusu i darniny**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego

zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

### **5.2 Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3 Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru robót za faktycznie wykonane roboty, zgodnie z dokumentacją projektową i SST jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", w zakresie dotyczącym zasad odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Zapłata za roboty zostanie dokonana na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych przez Inspektora Nadzoru robót obejmujących:

- zdjęcie jednej warstwy ziemi urodzajnej na pełną głębokość jej zalegania z uwzględnieniem pozostawienia warstwy ochronnej (jeśli wymagane)
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np.: korzenie kamienie glina grunt organiczny itp.
- wielokrotne przemieszczanie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- składowanie ziemi urodzajnej w przyzmach wraz z zabezpieczeniami
- sprowadzenie niezbędnego sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Brak.



**D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych****1. CZĘŚĆ OGÓLNA****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni związanych z przebudową przepustu nad ciekami wodnymi łączącymi Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
  - kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994,
  - upłynnione asfalty średnioodparowalne wg PN-74/C-96173;
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
  - kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT.EmA-1994,
  - upłynnione asfalty szybko odparowujące wg PN-74/C-96173,
  - asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-65/C-96170, za zgodą Inspektora Nadzoru.

**2.3. Wymagania dla materiałów**

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94.

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-65/C-96170.

**2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia**

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

| Lp. | Rodzaj lepiszcza            | Zużycie (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------------------|------------------------------|
| 1   | Emulsja asfaltowa kationowa | od 0,4 do 1,2                |
| 2   | Asfalt drogowy D 200, D 300 | od 0,4 do 0,6                |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Nadzór Inwestorski.

**2.5. Składowanie lepiszczy**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w

zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych gdzie pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy, a druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania; zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające),
- sprzężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cehowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport lepiszczy**

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### **4.3. Środki transportu**

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w OST-D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.9. i 4.

### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

## 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Nadzór Inwestorski jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

| Lp. | Rodzaj lepiszcza            | Temperatury (°C)          |
|-----|-----------------------------|---------------------------|
| 1   | Emulsja asfaltowa kationowa | od 20 do 40 <sup>*)</sup> |
| 2   | Asfalt drogowy D 200        | od 140 do 150             |
| 3   | Asfalt drogowy D 300        | od 130 do 140             |

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

| Lp. | Rodzaj lepiszcza            | Kontrolowane właściwości | Badanie Według normy |
|-----|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1   | Emulsja asfaltowa kationowa | Lepkość                  | EmA-94               |
| 2   | Asfalt drogowy              | Penetracja               | PN-C-04134           |

#### 2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **9.3. Projektowana liczba jednostek obmiarowych**

Projektowana liczba jednostek obmiarowych została określona w przedmiarze robót zawartym w dokumentacji projektowej.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-C-04134    | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów                      |
| 2. | PN-65/C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                 |
| 3. | PN-74/C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |

### **10.2. Inne dokumenty**

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

## **D-04.04.02. Podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

### **1. WSTĘP.**

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przy wykonywaniu robót drogowych związanych z przebudową przepustu nad ciekami wodnymi łączącymi Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0-31,5 mm i grubości średniej 25cm nad płytami przejściowymi oraz ~15 cm na dojazdach, układanej jednowarstwowo lub wielowarstwowo i lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. **Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków, ziaren żwiru większych od 8 mm. Materiałem mogą być materiały z recyklingu np. destrukty betonowy lub odpady przemysłowe np. żużle pomiedziowe, wielkopieczowe, stalownicze), które posiadają Aprobaty Techniczne. Na zastosowanie odpadów przemysłowych Wykonawca uzyska zgodę lokalnych władz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Do ulepszenia właściwości kruszyw łamanych dopuszcza się materiały zgodnie z p. 2.3.3. PN-S-06102. Materiały stosowane do podbudowy powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/D_{85} \leq 5$$

W której:

$D_{15}$  = wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy w mm.

$D_{85}$  = wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli warunek ten nie może być spełniony to na podłożu należy ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Właściwości geowłókniny muszą spełniać warunek zgodny z PN-S-06102 p.2.4.1.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów.

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714-15 powinna przebiegać w obszarze krzywych 1-2, rysunek 1 normy PN-S-06102, dla kruszywa na podbudowę zasadniczą.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa.

| L.p. | Właściwości  | Jednostka | Wymagania                                    |                     | Badanie wg. normy              |
|------|--|-----------|--|---------------------|--------------------------------|
|      |  |           | Kruszywo łamane (poza żużlem wielkopiecowym) | Żużel wielkopiecowy |                                |
| 1    | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075mm   | % (m/m)   | 2 - 10                                       | 2 - 10              | PN-B-06714-15                  |
| 2    | Zawartość nadziarna  | % (m/m)   | ≤ 5  | ≤ 5                 | PN-B-06714-15                  |
| 3    | Zawartość ziaren nieforemnych  | % (m/m)   | ≤ 35   | -                   | PN-B-06714-16                  |
| 4    | Zawartość zanieczyszczeń organicznych  | % (m/m)   | ≤ 1  | ≤ 1                 | PN-B-04481                     |
| 5    | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą II wg. PN-B-04481   |           | 30 – 70                                      | -                   | BN+64/8931-01                  |
| 6    | Ścieralność w bębnie Los Angeles   |           |  |                     |                                |
|      | a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów   | % (m/m)   | ≤ 35   | ≤ 40                | PN-B-06714-42                  |
|      | b) wskaźnik jednorodności ścierania (ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ścieralności pełnej) | % (m/m)   | ≤ 30   | ≤ 30                | PN-B-06714-42                  |
| 7    | Nasiąkliwość   | % (m/m)   | ≤ 3  | ≤ 6                 | PN-B-06714-18                  |
| 8    | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania w wodzie  | % (m/m)   | ≤ 5  | ≤ 5                 | PN-B-06714-19                  |
| 9    | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie  | % (m/m)   | -  | ≤ 1                 | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |
| 10*  | Wskaźnik nośności przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$  |           | 120  | 120                 | Zał. A<br>PN+S+06102           |
| 11*  | Wskaźnik nośności przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$  |           | 80   | 80                  | Zał. A<br>PN+S+06102           |

\* Parametr wskaźnikowy, nie wymagany. Kryterium zatwierdzenia materiału przez Nadzór, jest zgodność materiału z wymaganiami powyższej tabeli p. od 1-9, oraz możliwość uzyskania w warstwie, wymaganej nośności zagęszczenia.

### 2.4. Woda.

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę wodociągową wg PN-88/B-32250.

### 2.5. Źródła poboru materiałów.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki



badan laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy.**

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport kruszyw.**

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST dotyczących robót ziemnych.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Nadzoru Inwestorskiego, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki przeznaczone do wykonania profilowania podłoża powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w pkt. ST dotyczących robót ziemnych.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.**

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura



obejmować będzie procentowe ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wytwarzanie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Jeżeli wykonawca dysponuje materiałem o uziarnieniu zgodnym z wymaganiami ST recepta nie jest wymagana (wymagane jedynie określenie wilgotności optymalnej dla gotowej mieszanki).

#### 5.4. Wbudowywaniu i zagęszczanie mieszanki.

Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją. Mieszanka kruszywa powinna być równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,03 (dla kategorii ruchu KR3-KR6) i 1,00 dla kategorii ruchu KR1-KR2), badanie według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (aparatury wielkowskalowej, energia zagęszczenia 0,59J).

#### 5.5. Odcinek próbny.

Decyzję o konieczności ewentualnego wykonania odcinka próbnego podejmie Inspektor Nadzoru.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI.

#### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości..

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.3. niniejszej ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

| L.p. | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań  |
|------|--|--|
|      |  | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej                              |
| 1.   | Uziarnienie kruszywa   | 2  |
| 2.   | Wilgotność kruszywa  | 2  |
| 3.   | Zagęszczenie warstwy i nośność                                 | 2  |
| 4.   | Badanie właściwości kruszywa (uziarnienie i wskaźnik piaskowy) | Dla każdej partii kruszywa (przy każdej zmianie dostawcy kruszywa badania pełne) |

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

## 6.3.3. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg. Proctora, zgodnie z PN-B-04481 wg. p. 5.4 z tolerancją  $\pm 20\%$ .

## 6.3.4. Zagęszczenie i nośność podbudowy.

Zagęszczenie każdej warstwy musi odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego od 1,03 lub 1,00 wg normalnej próby Proctora, wg. p.5.4. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych według PN-S-02205 zał. B. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  ( $I_o$ ) jest nie większy od 2,2.

Nośność określona jest przez moduł odkształcenia  $E_2$  i powinien być on nie mniejszy niż 180 MPa dla kategorii ruchu KR3-KR6 i 140 MPa dla kategorii ruchu KR1 i KR2.

Zamiennie do modułu odkształcenia, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być nie większe niż 1,2mm dla kategorii ruchu KR3-KR6 i 1,4mm dla kategorii ruchu KR1 i KR2.

Tablica 3.

| Wymagane cechy podbudowy                      |   |  |   |                              |
|---|---|--|---|------------------------------|
| Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż: | $I_o = E_2/E_1$<br>(zamienie do $I_s$ ) | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem [mm]<br>(zamiennie do $E_2$ ) | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [MPa] |                              |
|   |   | 50 kN  | Od pierwszego obciążenia $E_1$                                      | Od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 1,03  | <2,2                                    | 1,20   | 100   | 180                          |
| 1,00  | <2,2                                    | 1,40   | 80  | 140                          |

$E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 zał. B

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 zał. B

$$E_{1,2} = D \cdot (3 \cdot \Delta p) / (4 \cdot \Delta s)$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0,22 – 0,35 MPa

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm]

Zakres obciążenia końcowego dla modułu pierwotnego i wtórnego wynosi 0,45 MPa

$U_m$  – ugięcie sprężyste miarodajne pomierzone wg BN-70/8931-06 i obliczone wg poniższego wzoru:

$$U_m = U_{\bar{k}} + 2,0 \cdot \Delta k$$

$U_{\bar{k}}$  – średnia wartość ugięcia sprężystego na badanym odcinku

$\Delta k$  – odchylenie standardowe

$$\Delta k = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (U_{ki} - U_{\bar{k}})^2}}{\sqrt{(n-1)}}$$

$U_{ki}$  – pojedynczy wynik pomiaru

$n$  – ilość pomiarów na badanym odcinku (długość badanego (odbieranego) odcinka musi być tak dobrana, żeby zawsze było  $n > 30$ )

## 6.3.5. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować uziarnienie oraz wskaźnik piaszkowy. Badania pełne kruszywa należy przeprowadzać w przypadku zmiany źródła poboru kruszywa.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| L.p. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów   |
|------|-----------------------------------|--|
| 1    | Szerokość podbudowy               | 10 razy na 1 km  |
| 2    | Równość podłużna                  | Co 20 m łątą na każdym pasie ruchu   |
| 3    | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km  |
| 4    | Spadki poprzeczne *)              | 10 razy na 1 km  |
| 5    | Rzędne wysokościowe               | Co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach, w osi jezdni i na jej krawędziach |
| 6    | Ukształtowanie osi w planie *)    | Co 100m  |
| 7    | Grubość podbudowy                 | W 3 punktach na każdej działce roboczej  |
| 8    | Nośność podbudowy                 | 2 razy na dziennej działce roboczej  |
| 9    | Zagęszczenie                      | 2 razy na dziennej działce roboczej  |
| 10   | Ugięcie sprężyste                 | Pomiar co 25 mb  |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi jezdni w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

##### 6.4.2. Szerokość podbudowy.

Szerokość odbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm

##### 6.4.3. Równość podbudowy.

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12mm.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Rzędne wysokościowe podbudowy należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża.

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

##### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

##### 6.4.8. Nośność podbudowy.

Moduł odkształcenia E2 wg BN-64/8931-02 powinien być nie mniejszy niż 180 MPa (dla KR3-KR6) lub 140 MPa (dla KR1 i KR2)

Zamiennie do modułu odkształcenia, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 (50KN) powinno być nie większe niż 1,2 mm (dla KR3-KR6) lub 1,4 mm (dla KR1 i KR2).

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4

powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchy, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podłoża.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg. wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności. Propozycja działań naprawczych wychodzi od Wykonawcy i zostaje zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

### 7. OBMIAR.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy zgodnej z dokumentacją projektową.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

Dopuszcza się statystyczną ocenę nośności i zagęszczenia.

### 9. PŁATNOŚĆ.

#### 9.1. Ogólne zasady podstawy płatności.

Ogólne zasady podstawy płatności podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie podłoża,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie receptury,
- ewentualne wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST.
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### Normy.

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów obcych.                                 |
| 2. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                       |
| 3. PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.                         |
| 4. PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                             |
| 5. PN-B-06714-18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.                           |
| 6. PN-B-06714-19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.     |
| 7. PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń `organicznych. |
| 8. PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.        |
| 9. PN-B-06714-37  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                   |
| 10. PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                      |
| 11. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.       |
| 12. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                    |
| 13. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.         |
| 14. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.                                    |
| 15. PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.             |
| 16. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                              |
| 17. PN-02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                           |
| 18. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.               |
| 19. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

### Inne dokumenty.

20. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – Warszawa 1997.

**D.04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego przy wykonywaniu robót drogowych w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Podbudowę z betonu asfaltowego wykonać zgodnie z kategorią ruchu danej drogi (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7) wg tablicy 1.

Tablica 1. Składniki do betonu asfaltowego do podbudowy

| Materiał   | Kategoria ruchu                            |    |  |    |    |   |    |    |
|--|--|----|--|----|----|---|----|----|
|  | KR1÷2                                      |    | KR3÷4  |    |    | KR5÷6   |    |    |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulit asfaltowy o wymiarze $D$ , [mm]                         | 16   | 22 | 16   | 22 | 32 | 16  | 22 | 32 |
| Granulit asfaltowy o wymiarze $U$ , [mm]   | 16   | 22 | 16   | 22 | 32 | 16  | 22 | 32 |
| Lepiszczka asfaltowa <sup>a)</sup>   | 50/70                                      |    | 35/50, 50/70, PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50<br>Wielorodzajowy 50/70 |    |    | 35/50, 50/70,<br>PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50<br>Wielorodzajowy 50/70 |    |    |
| Kruszywa mineralne   | Tablice 4, 5, 6, 6a i 7 WT-1 Kruszywa 2010 |    |  |    |    |   |    |    |
| <sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe |  |    |  |    |    |   |    |    |

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.



**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

|     |   |   |
|-----|---|---|
| ACP | – | beton asfaltowy do warstwy podbudowy,   |
| PMB | – | polimeroasfalt,   |
| D   | – | górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| d   | – | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| C   | – | kationowa emulsja asfaltowa,  |
| NPD | – | właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),                            |
| TBR | – | do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | – | (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,   |
| MOP | – | miejsce obsługi podróżnych.   |

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu | Gatunek lepiszcza asfaltowego  |
|-----------------|--|
| KR 1÷2          | 50/70  |
| KR 3÷4          | 35/50<br>50/70<br>PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50<br>Wielorodzajowy 50/70 |
| KR 5÷6          | 35/50<br>50/70<br>PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50<br>Wielorodzajowy 50/70 |

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 pkt. 6.1, tablice 4, 5, 6, 6a i 7.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Krawędzie należy obciąć i posmarować asfaltem.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,

- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanekę.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy [65]

| Właściwość                                    | Przesiew, [% (m/m)] |     |                |     |                |     |                |     |                |     |
|---|---------------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|
|   | AC16P<br>KR1÷2      |     | AC22P<br>KR1÷2 |     | AC16P<br>KR3÷6 |     | AC22P<br>KR3÷6 |     | AC32P<br>KR3÷6 |     |
| Wymiar sita #, [mm]                           | od                  | do  | od             | do  | od             | do  | od             | do  | od             | do  |
| 45  | -                   | -   | -              | -   | -              | -   | -              | -   | 100            | -   |
| 31,5  | -                   | -   | 100            | -   | -              | -   | 100            | -   | 90             | 100 |
| 22,4  | 100                 | -   | 90             | 100 | 100            | -   | 90             | 100 | 65             | 90  |
| 16  | 90                  | 100 | 65             | 93  | 90             | 100 | 65             | 90  | -              | -   |
| 11,2  | 70                  | 92  | -              | -   | 65             | 85  | -              | -   | -              | -   |
| 8   | 50                  | 85  | 42             | 72  | 50             | 76  | 42             | 68  | 33             | 53  |
| 2   | 25                  | 50  | 15             | 45  | 25             | 50  | 15             | 45  | 10             | 40  |
| 0,125   | 5                   | 13  | 5              | 13  | 5              | 12  | 4              | 12  | 4              | 12  |
| 0,063   | 4                   | 10  | 4              | 10  | 4              | 8   | 4              | 8   | 3              | 7   |
| Zawartość lepiszcza,<br>minimum <sup>*)</sup> | $B_{\min 4,2}$      |     | $B_{\min 4,0}$ |     | $B_{\min 4,0}$ |     | $B_{\min 3,8}$ |     | $B_{\min 3,6}$ |     |

<sup>a)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy [65]

KR1÷2

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                   |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
|  |  |  | AC 16 P                            | AC 22 P                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 8,0$   | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 8,0$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5  | $VFB_{\min} 50$<br>$VFB_{\max} 74$ | $VFB_{\min} 50$<br>$VFB_{\max} 74$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5  | $VMA_{\min} 14$                    | $VMA_{\min} 14$                    |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie 2 × 35 uderzeń         | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$                        | $ITSR_{70}$                        |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I

KR3÷4

| Właściwość                                   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                           |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | AC 16 P                                    | AC 22 P                                    | AC 32 P                                    |
| Zawartość wolnych przestrzeni                | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 7,0$           | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 7,0$           | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 7,0$           |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$    | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                      | $WTS_{AIR 1,0}$<br>$PRD_{AIR Deklarowane}$ | $WTS_{AIR 1,0}$<br>$PRD_{AIR Deklarowane}$ | $WTS_{AIR 1,0}$<br>$PRD_{AIR Deklarowane}$ |
| Odporność na działanie wody                  | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$                                | $ITSR_{70}$                                | $ITSR_{70}$                                |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I

KR5÷6



| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20    | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                            |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
|  |   |  | AC 16 P                                     | AC 22 P                                     | AC 32 P                                     |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$              | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$              | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$              |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>   | C.1.20, wałowanie, $P_{98} \cdot P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                      | $WTS_{AIR} 0,60$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane | $WTS_{AIR} 0,60$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane | $WTS_{AIR} 0,60$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane |
| Odporność na działanie wody  | C.1.1, ubijanie 2 × 35 uderzeń            | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$                                 | $ITSR_{70}$                                 | $ITSR_{70}$                                 |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm  |   |  |   |   |   |
| <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I |   |  |   |   |   |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 5. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC.

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [ $^\circ\text{C}$ ] |                         |                              |
|----------------------|--|-------------------------|------------------------------|
|                      | Beton asfaltowy AC                         | Mieszanki SMA, BBTM, PA | Asfalt lany MA <sup>a)</sup> |
| 20/30                | od 155 do 195                              | -                       | od 210 do 230                |
| 35/50                | od 155 do 195                              | -                       | od 200 do 230                |
| 50/70                | od 140 do 180                              | od 160 do 200           | -                            |
| 70/100               | od 140 do 180                              | od 140 do 180           | -                            |

|   |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|
| PMB10/40-65   | od 140 do 180 | od 140 do 180 | -             |
| PMB 25/55-60  | od 140 do 180 | od 140 do 180 | od 180 do 220 |
| PMB 45/80-55  | od 130 do 180 | od 130 do 180 | -             |
| PMB 45/80-65  | od 130 do 180 | od 130 do 180 | -             |
| PMB 65/105-60   | od 130 do 170 | od 130 do 170 | -             |
| Wielorodzajowy 35/50  | od 155 do 195 | od 155 do 195 | od 200 do 230 |
| Wielorodzajowy 50/70  | od 140 do 180 | od 160 do 200 |               |
| a) Podana temperatura nie uwzględnia stosowania dodatku zmniejszającego lepkość lepiszcza asfaltowego |               |               |               |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm] |
|-------------|--|--|
| A, S,       | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | 12   |
| GP          | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | 12   |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 12   |
| Z, L, D     | Pasy ruchu   | 15   |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Nadzoru Inwestorskiego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości



wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

| Układana warstwa asfaltowa  | Podłoże pod warstwę asfaltową                                 | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]   |
|---|---|--|
| Podbudowa z betonu asfaltowego  | Podbudowa tłuczniowa  | 0,7 - 1,0  |
|   | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie             | 0,5 - 0,7  |
|   | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem | 0,3 - 0,5 <sup>1)</sup><br>0,7 - 1,0 <sup>2)</sup> |
| <sup>1)</sup> zalecana emulsja o pH >4<br><sup>2)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych |   |  |

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

| Rodzaj robót      | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|
|                   | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa podbudowy | - 5                                  | - 3            |

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy AC.

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC16P, KR1÷KR4         | 5,0 ÷ 14,0  | ≥ 98                      | 4,0 ÷ 10,0   |

|                |            |      |            |
|----------------|------------|------|------------|
| AC22P, KR1÷KR4 | 7,0 ÷ 14,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 10,0 |
| AC16P, KR5÷KR6 | 5,0 ÷ 14,0 | ≥ 98 | 5,0 ÷ 10,0 |
| AC22P, KR5÷KR6 | 7,0 ÷ 14,0 | ≥ 98 | 5,0 ÷ 10,0 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

### 5.8. Połączenia technologiczne

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Krawędzie urządzeń obcych i krawężników oraz złącza podłużne i poprzeczne należy posmarować asfaltem drogowym i pokryć taśmą topliwą.

Taśmę topliwą rozkłada się starannie i przykleja do elementów lub brzegu warstwy przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki. Działająca podczas rozkładania i zagęszczania wysoka temperatura powoduje nadtopienie taśmy i sklejenie gorącej mieszanki z elementem lub brzegiem innej warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### 6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Nadzoru Inwestorskiego może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.3.2.

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość

| Lp.                                  | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań  |
|--------------------------------------|---|--|
| <b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b> |   |  |
| 1.                                   | Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza                                 | jeden raz dziennie przy produkcji do 500 t lub dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500.   |
| 2.                                   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego                                | jeden raz na dwa tygodnie produkcji mieszanki  |
| 3.                                   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek                              | jeden raz dziennie   |
| 4.                                   | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                       | każdy samochodów przy załadunku  |
| <b>WARSTWA ASFALTOWA</b>             |   |  |
| 5.                                   | Temperatura powietrza w czasie wbudowywania mieszanki                       | co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej |
| 6.                                   | Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania  |
| 7.                                   | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie        | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>   |
| 8.                                   | Spadki poprzeczne   | nie rzadziej niż co 100m i w punktach głównych łuków poziomych   |
| 9.                                   | Równość podłużna warstwy asfaltowej   | nie rzadziej niż co 10m  |
| 10.                                  | Równość poprzeczna warstwy asfaltowej                                       | nie rzadziej niż co 5m   |
| 11.                                  | Geometria poboczy   | nie rzadziej niż co 100m   |
| 12.                                  | Jednorodność powierzchni warstwy asfaltowej, jakość wykonania połączeń      | ocena wizualna   |

### 6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru Inwestorskiego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór Inwestorski w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.   | Rodzaj badań                                    |
|---|---|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup> |
| 1.1   | Uziarnienie                                     |
| 1.2   | Zawartość lepiszcza                             |
| 1.3   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego    |
| 1.4   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki  |
| 2   | Warstwa asfaltowa                               |
| 2.1   | Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>             |
| 2.2   | Spadki poprzeczne                               |
| 2.3   | Równość   |
| 2.4   | Grubość   |
| 2.5   | Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>     |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) |   |
| <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |   |

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępowstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

### 6.3.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.3.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych dla:

- asfaltu 50/70 63°C,
- asfaltu 35/50 66°C,
- polimeroasfaltu PMB 25/55-60 78°C.

#### 6.3.3.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 12). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).

Tablica 12 Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki   | Liczba wyników badań |        |           |                         |                          |        |
|--|----------------------|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------|
|  | 1                    | 2      | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20    |
| Mieszanki gruboziarniste   | ± 0,6                | ± 0,55 | ± 0,50    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste<br>(z wyłączeniem MA)  | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| MA   | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,35                  | ± 0,30                   | ± 0,25 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania |                      |        |           |                         |                          |        |

### 6.3.3.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13÷17.

Tablica 13      Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej                | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste                             | ± 4,0                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,9     | ± 2,4      | ± 2,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste<br>(z wyłączeniem PA i MA) | ± 3,0                | ± 2,7 | ± 2,4     | ± 2,1     | ± 1,8      | ± 1,5 |
| MA   | ± 4,5                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,8     | ± 2,5      | ± 2,2 |
| PA   | ± 2,0                | ± 1,7 | ± 1,5     | ± 1,4     | ± 1,3      | ± 1,2 |

Tablica 14      Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC gruboziarniste                     | ± 5                  | ± 4,4 | ± 3,9     | ± 3,4     | ± 2,7      | ± 2,0 |
| AC i AC WMS drobnoziarniste           | ± 4                  | ± 3,6 | ± 3,3     | ± 2,9     | ± 2,5      | ± 2,0 |

Tablica 15      Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]



| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej   | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA                                      | ± 3                  | ± 2,2 | ± 2,0     | ± 1,9     | ± 1,8      | ± 1,7 |

Tablica 16 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej            | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA   | ± 6                  | ± 4,9 | ± 4,3     | ± 3,7     | ± 3,2      | ± 3,0 |

Tablica 17 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste              | -9 +5                | -7,6 +5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ± 5,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8 +5                | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ± 4,0 |

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.3.5. Grubość warstwy i zagęszczenie

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ≤10%.

#### 6.3.3.6. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Nadzoru Inwestorskiego w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.3.3.7. Wolna przestrzeń w warstwie



Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

#### 6.3.3.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją drogi  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.3.9 Równość podłużna warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie).

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą mierzoną powierzchnią. Wartość odchyień wyrażone w mm nie mogą przekroczyć wartości podanych w tablicy 18.

Tablica 18

| Klasa drogi | Element nawierzchni   | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów |           |
|-------------|---|-------------------------------|-------------------------|-----------|
|             |   |                               | 95%                     | 100%      |
| S, GP       | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia        | podbudowa                     | -                       | $\leq 11$ |
|             | Jezdnie łącznic   | podbudowa                     | -                       | $\leq 13$ |
| G           | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | podbudowa                     | -                       | $\leq 13$ |

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.3.3.10. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie).

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartość odchyień, wyrażone w mm, nie mogą przekraczać wartości podanych w tablicy 19.

Tablica 19

| Klasa drogi | Element nawierzchni   | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów |     |      |
|-------------|---|-------------------------------|-------------------------|-----|------|
|             |   |                               | 90%                     | 95% | 100% |
| S, GP       | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia        | podbudowa                     | -                       | -   | ≤11  |
|             | Jezdnie łącznic   | podbudowa                     | -                       | -   | ≤13  |
| G           | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | podbudowa                     | -                       | -   | ≤18  |

#### 6.3.3.11. Pozostałe wymagania dla warstwy podbudowy

##### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi z częstotliwością 10 pomiarów na 1 km dla każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### Rzędne wysokościowe warstwy

Częstotliwość sprawdzania rzędnych wysokościowych warstwy: co 10m na każdej jezdni wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i krawędzi.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1 cm, +0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

##### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

##### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4. BADANIA KONTROLNE DODATKOWE

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Nadzór Inwestorski i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.5. BADANIA ARBITRAŻOWE

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru Inwestorskiego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzystać przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Nadzoru Inwestorskiego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem drogowym i pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- posmarowanie złączy podłużnych i poprzecznych asfaltem drogowym i pokrycie taśmą topliwą pod wpływem ciepła,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne

1. D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie

6. PN-EN 933-3 składzi ziarnowego – Metoda przesiewania  
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna

- 31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
Jw. Część 3: Metoda RFT
- 32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- 34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- 36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
- 37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- 38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
- 39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- 40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
- 42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
- 43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
- 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy

- asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

#### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2010
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

#### **10.4. Inne dokumenty**

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



**D.05.03.05 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego wykonać zgodnie z kategorią ruchu danej drogi (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8) wg tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego

| Materiał   | Kategoria ruchu                         |    |   |    |  |    |
|--|---|----|---|----|--|----|
|  | KR1÷2                                   |    | KR3÷4   |    | KR5÷6  |    |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze $D$ , [mm] | 11 <sup>b)</sup>                        | 16 | 16  | 22 | 16   | 22 |
| Granulat asfaltowy o wymiarze $U$ , [mm]                                   | 11 <sup>b)</sup>                        | 16 | 16  | 22 | 16   | 22 |
| Lepiszczą asfaltowe <sup>a)</sup>  | 50/70                                   |    | 35/50, 50/70,<br>PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50<br>Wielorodzajowy 50/70 |    | 35/50,<br>PMB 25/55-60<br>Wielorodzajowy 35/50 |    |
| Kruszywa mineralne   | Tablice 8, 9, 10, 11 WT-1 Kruszywa 2010 |    |   |    |  |    |

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe.

<sup>b)</sup> dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16, 17, 18 w zależności od KR

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścierną a podbudową.

**1.4.3.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.4.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

**1.4.6.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.7.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.8.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.9.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny ( $d$ ) i górny ( $D$ ) wymiar sita.

**1.4.10.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.16.** Symbole i skróty dodatkowe

|     |   |
|-----|---|
| ACW | - beton asfaltowy do warstwy wiążącej   |
| PMB | - polimeroasfalt,   |
| D   | - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| d   | - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| C   | - kationowa emulsja asfaltowa,  |
| NPD | - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),                            |
| TBR | - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| MOP | - miejsce obsługi podróżnych.   |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu | Mieszanka ACS | Gatunek lepiszcza |                |
|-----------------|---------------|-------------------|----------------|
|                 |               | asfalt drogowy    | polimeroasfalt |
| KR1 – KR2       | AC11W, AC16W  | 50/70             | -              |
| KR3 – KR4       | AC16W, AC22W  | 35/50, 50/70      | PMB 25/55-60   |
| KR5 – KR6       | AC16W AC22W   | 35/50             | PMB 25/55-60   |

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i

chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
  - b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.
- Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Krawędzie należy obciąć i posmarować asfaltem.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej [65].

| Właściwość          | Przesiew<br>[% (m/m)] |     |                |     |                |     |                |     |
|---------------------|-----------------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|
|                     | AC11W<br>KR1÷2        |     | AC16W<br>KR1÷2 |     | AC16W<br>KR3÷6 |     | AC22W<br>KR3÷6 |     |
| Wymiar sita #, [mm] | od                    | od  | do             | do  | od             | do  | od             | do  |
| 31,5                | -                     | -   | -              | -   | -              | -   | 100            | -   |
| 22,4                | -                     | -   | 100            | -   | 100            | -   | 90             | 100 |
| 16                  | 100                   | -   | 90             | 100 | 90             | 100 | 65             | 90  |
| 11,2                | 90                    | 100 | 65             | 80  | 70             | 90  | -              | -   |
| 8                   | 60                    | 85  | -              | -   | 55             | 85  | 45             | 70  |
| 2                   | 30                    | 55  | 25             | 55  | 25             | 50  | 20             | 45  |
| 0,125               | 6                     | 24  | 5              | 15  | 4              | 12  | 4              | 12  |

|   |                     |     |                     |     |                     |      |                     |      |
|---|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|------|---------------------|------|
| 0,063   | 3,0                 | 8,0 | 3,0                 | 8,0 | 4,0                 | 10,0 | 4,0                 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza,<br>minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min4,6</sub> |     | B <sub>min4,4</sub> |     | B <sub>min4,4</sub> |      | B <sub>min4,2</sub> |      |

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza

podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej.

KR1÷2

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                 |                                  |
|--|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
|  |  |   | AC 11 W                          | AC 16 W                          |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{min} 3,0$<br>$V_{max} 6,0$   | $V_{min} 3,0$<br>$V_{max} 6,0$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem   | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{min} 65$<br>$VFB_{max} 80$ | $VFB_{min} 60$<br>$VFB_{max} 80$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej   | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{min} 14$                   | $VMA_{min} 14$                   |
| Odporność na działanie wody  | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$                      | $ITSR_{80}$                      |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I |  |   |                                  |                                  |

KR3÷4

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                           |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  |   | AC 16 W                                    | AC 22 W                                    |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$             | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$             |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> $P_{100}$   | C.1.20, wałowanie, $P_{98}$            | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,30$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ | $WTS_{AIR} 0,30$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ |
| Odporność na działanie wody  | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$                                | $ITSR_{80}$                                |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm  |  |   |  |  |
| <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I |  |   |  |  |

KR5÷6



| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20  | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                            |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | AC 16 W                                     | AC 22 W                                     |
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń         | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{min}^{min} 4,0$<br>$V_{max}^{max} 7,0$  | $V_{min}^{min} 4,0$<br>$V_{max}^{max} 7,0$  |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>  | C.1.20, wałowanie, $P_{95}$ - $P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,15$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane | $WTS_{AIR} 0,15$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane |
| Odporność na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń         | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$                                 | $ITSR_{80}$                                 |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I |   |   |   |   |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

| Lepiszczce asfaltowe   | Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] |                         |                              |
|--|--|-------------------------|------------------------------|
|  | Beton asfaltowy AC                           | Mieszanki SMA, BBTM, PA | Asfalt lany MA <sup>a)</sup> |
| 20/30  | od 155 do 195                                | -                       | od 210 do 230                |
| 35/50  | od 155 do 195                                | -                       | od 200 do 230                |
| 50/70  | od 140 do 180                                | od 160 do 200           | -                            |
| 70/100   | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | -                            |
| PMB10/40-65  | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | -                            |
| PMB 25/55-60   | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | od 180 do 220                |
| PMB 45/80-55   | od 130 do 180                                | od 130 do 180           | -                            |
| PMB 45/80-65   | od 130 do 180                                | od 130 do 180           | -                            |
| PMB 65/105-60  | od 130 do 170                                | od 130 do 170           | -                            |
| Wielorodzajowy 35/50   | od 155 do 195                                | od 155 do 195           | od 200 do 230                |
| Wielorodzajowy 50/70   | od 140 do 180                                | od 160 do 200           |                              |
| <sup>a)</sup> Podana temperatura nie uwzględnia stosowania dodatku zmniejszającego lepkość lepiszcza asfaltowego |  |                         |                              |



Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Nadzoru Inwestorskiego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

#### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6. temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 7. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

| Rodzaj robót    | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-----------------|--------------------------------------|----------------|
|                 | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa wiążąca | 0                                    | +5             |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 8.

Tablica 8. Właściwości warstwy AC.

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC11W, KR1÷KR2         | 4,0 ÷ 10,0  | ≥ 98                      | 3,0 ÷ 6,0  |
| AC16W, KR1÷KR2         | 5,0 ÷ 10,0  | ≥ 98                      | 3,0 ÷ 6,0  |
| AC16W, KR3÷KR6         | 5,0 ÷ 10,0  | ≥ 98                      | 4,0 ÷ 7,0  |
| AC22W, KR3÷KR6         | 7,0 ÷ 10,0  | ≥ 98                      | 4,0 ÷ 7,0  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.8 Połączenia technologiczne

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Krawędzie urządzeń obcych i krawężników oraz złącza podłużne i poprzeczne należy posmarować asfaltem drogowym i pokryć taśmą topliwą.

Taśmę topliwą rozkłada się starannie i przykleja do elementów lub brzegu warstwy przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki. Działająca podczas rozkładania i zagęszczania wysoka temperatura powoduje nadtopienie taśmy i sklejenie gorącej mieszanki z elementem lub brzegiem innej warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór Inwestorski,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### 6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Nadzoru Inwestorskiego może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.3.2.

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość

| Lp.                                  | Wyszczególnienie badań                         | Częstotliwość badań  |
|--------------------------------------|--|--|
| <b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b> |  |  |
| 1.                                   | Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza    | jeden raz dziennie przy produkcji do 500 t lub dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500. |
| 2.                                   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego   | jeden raz na dwa tygodnie produkcji mieszanki  |
| 3.                                   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki | jeden raz dziennie   |

| Lp.                      | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań  |
|--------------------------|---|--|
| 4                        | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                       | każdy samochodów przy załadunku  |
| <b>WARSTWA ASFALTOWA</b> |   |  |
| 5                        | Temperatura powietrza w czasie wbudowywania mieszanki                       | co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej |
| 6.                       | Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania  |
| 7.                       | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie        | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>   |
| 8.                       | Spadki poprzeczne   | nie rzadziej niż co 100m i w punktach głównych łuków poziomych   |
| 9.                       | Równość podłużna warstwy asfaltowej   | nie rzadziej niż co 10m  |
| 10.                      | Równość poprzeczna warstwy asfaltowej                                       | nie rzadziej niż co 5m   |
| 11.                      | Geometria poboczy   | nie rzadziej niż co 100m   |
| 12.                      | Jednorodność powierzchni warstwy asfaltowej, jakość wykonania połączeń      | ocena wizualna   |

### 6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru Inwestorskiego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór Inwestorski w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.   | Rodzaj badań                                    |
|---|---|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup> |
| 1.1   | Uziarnienie                                     |
| 1.2   | Zawartość lepiszcza                             |
| 1.3   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego    |
| 1.4   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki  |
| 2   | Warstwa asfaltowa                               |
| 2.1   | Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>             |
| 2.2   | Spadki poprzeczne                               |
| 2.3   | Równość   |
| 2.4   | Grubość   |
| 2.5   | Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>     |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) |   |
| <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |   |

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

### 6.3.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.3.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych dla:

- asfaltu 35/50 66°C,
- asfaltu 50/70 63°C,
- polimeroasfaltu PMB 25/55-60 78°C.

#### 6.3.3.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 11). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).

Tablica 11 Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki   | Liczba wyników badań |        |           |                         |                          |        |
|--|----------------------|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------|
|  | 1                    | 2      | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20    |
| Mieszanki gruboziarniste   | ± 0,6                | ± 0,55 | ± 0,50    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste<br>(z wyłączeniem MA)  | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| MA   | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,35                  | ± 0,30                   | ± 0,25 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania |                      |        |           |                         |                          |        |

#### 6.3.3.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 12÷16.

Tablica 12 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]



| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej             | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste                          | ± 4,0                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,9     | ± 2,4      | ± 2,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA) | ± 3,0                | ± 2,7 | ± 2,4     | ± 2,1     | ± 1,8      | ± 1,5 |
| MA  | ± 4,5                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,8     | ± 2,5      | ± 2,2 |
| PA  | ± 2,0                | ± 1,7 | ± 1,5     | ± 1,4     | ± 1,3      | ± 1,2 |

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC gruboziarniste                     | ± 5                  | ± 4,4 | ± 3,9     | ± 3,4     | ± 2,7      | ± 2,0 |
| AC i AC WMS drobnoziarniste           | ± 4                  | ± 3,6 | ± 3,3     | ± 2,9     | ± 2,5      | ± 2,0 |

Tablica 14 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej   | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA                                      | ± 3                  | ± 2,2 | ± 2,0     | ± 1,9     | ± 1,8      | ± 1,7 |

Tablica 15 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej            | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA   | ± 6                  | ± 4,9 | ± 4,3     | ± 3,7     | ± 3,2      | ± 3,0 |

Tablica 16 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste              | -9 +5                | -7,6 +5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ± 5,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8 +5                | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ± 4,0 |



Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 8, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 %(v/v).

#### 6.3.3.5 Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 17 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

| Warunki oceny  | Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup> |
|--|------------------------------------|
| A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości  |                                    |
| 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub   | ≤ 10                               |
| – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub   |                                    |
| – warstwa wiążąca, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>  | ≤ 15                               |
| 2. – mały odcinek budowy lub   |                                    |
| – warstwawiażąca, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>   |                                    |
| B – Pojedyncze oznaczenie grubości   | ≤ 25                               |
| <sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15% |                                    |

#### 6.3.3.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

#### 6.3.3.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku z podaniem lokalizacji.

#### 6.3.3.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.3.3.9. Równość warstwy

Maksymalne dopuszczalne nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie mogą być większe niż 8 mm dla dróg klasy G.

Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie).

Wymagania dotyczące równości powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### **6.3.3.10. Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej**

##### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi z częstotliwością minimum 10 pomiarów na 1 km dla każdej jezdni. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

##### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

##### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż 5cm.

##### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz polega na oględzinach. Każde złącze powinno być równe i związane.

##### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.4. BADANIA KONTROLNE DODATKOWE**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Nadzór Inwestorski i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.5. BADANIA ARBITRAŻOWE**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru Inwestorskiego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzystać przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Nadzoru Inwestorskiego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, , i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem drogowym i pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- posmarowanie złączy podłużnych i poprzecznych asfaltem drogowym i pokrycie taśmą topliwą pod wpływem ciepła,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 24. | PN-EN 1429   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na   |

- sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
- i
- PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy

- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

- 64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



**D.05.03.05a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego wykonać zgodnie z kategorią ruchu danej drogi (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8) wg tablicy 1.

Tablica 1. Składniki do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

| Składnik                                  | Kategoria ruchu                           |   |    |   |    |   |    |
|---|---|---|----|---|----|---|----|
|   | KR1+2                                     |   |    | KR3+4   |    | KR5+6   |    |
| Mieszanka mineralna o wymiarze $D$ , [mm] | 5   | 8 | 11 | 8   | 11 | 8   | 11 |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>        | 50/70,<br>70/100<br>Wielorodzajowy 50/70  |   |    | 50/70,<br>PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 50/70 |    | PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 35/50 |    |
| Kruszywa mineralne                        | Tablice 12, 13, 14, 15 WT-I Kruszywa 2010 |   |    |   |    |   |    |

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

|     |   |
|-----|---|
| ACS | – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej   |
| PMB | – polimeroasfalt,   |
| D   | – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| d   | – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| C   | – kationowa emulsja asfaltowa,  |
| NPD | – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),                            |
| TBR | – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,   |
| MOP | – miejsce obsługi podróży.  |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu | Gatunek lepiszcza asfaltowego                                 |
|-----------------|---|
| KR 1÷2          | 50/70<br>70/100<br>Wielorodzajowy 50/70                       |
| KR 3÷4          | 50/70<br>PMB 45/80-55<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 50/70 |
| KR 5÷6          | PMB 45/80-55<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 35/50          |

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami

grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – pkt 6.3, tablice 12, 13, 14 i 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Krawędzie należy obciąć i posmarować asfaltem.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,

- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej.

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)]  |     |                      |     |                      |     |                      |     |                      |      |
|--|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|------|
|  | AC5S<br>KR1÷2        |     | AC8S<br>KR1÷2        |     | AC11S<br>KR1÷2       |     | AC8S<br>KR3÷6        |     | AC11S<br>KR3÷6       |      |
| Wymiar sita #, [mm]                        | od                   | do  | od                   | do  | Od                   | do  | od                   | do  | od                   | do   |
| 16   | -                    | -   | -                    | -   | 100                  | -   | -                    | -   | 100                  | -    |
| 11,2                                       | -                    | -   | 100                  | -   | 90                   | 100 | 100                  | -   | 90                   | 100  |
| 8  | 100                  | -   | 90                   | 100 | 70                   | 90  | 90                   | 100 | 60                   | 90   |
| 5,6  | 90                   | 100 | 70                   | 90  | -                    | -   | 60                   | 80  | -                    | -    |
| 2  | 40                   | 65  | 45                   | 60  | 30                   | 55  | 40                   | 55  | 35                   | 50   |
| 0,125                                      | 8                    | 22  | 8                    | 22  | 8                    | 20  | 8                    | 22  | 8                    | 20   |
| 0,063                                      | 6                    | 14  | 6                    | 14  | 5                    | 12  | 5                    | 12  | 5,0                  | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min 6,0</sub> |     | B <sub>min 5,8</sub> |     | B <sub>min 5,6</sub> |     | B <sub>min 5,6</sub> |     | B <sub>min 5,4</sub> |      |

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej.

KR1÷2

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                   |                                    |                                    |
|--|--|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|  |  |   | AC 5 S                             | AC 8 S                             | AC 11 S                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min} 1,0$<br>$V_{\max} 3,0$   | $V_{\min} 1,0$<br>$V_{\max} 3,0$   | $V_{\min} 1,0$<br>$V_{\max} 3,0$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{\min} 75$<br>$VFB_{\max} 93$ | $VFB_{\min} 75$<br>$VFB_{\max} 93$ | $VFB_{\min} 75$<br>$VFB_{\max} 93$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{\min} 14$                    | $VMA_{\min} 14$                    | $VMA_{\min} 14$                    |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                        | $ITSR_{90}$                        | $ITSR_{90}$                        |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I

KR3÷4

| Właściwość                                   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20   | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                            |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  |   | AC 8 S                                      | AC 11 S                                     |
| Zawartość wolnych przestrzeni                | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$            | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$            |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> | C.1.20, wałowanie, $P_{98}$<br>$P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,50$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane | $WTS_{AIR} 0,50$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane |
| Odporność na działanie wody                  | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                                 | $ITSR_{90}$                                 |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8 40 mm, AC11 40 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I

KR5÷6

| Właściwość                                   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20   | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                            |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  |   | AC 8 S                                      | AC 11 S                                     |
| Zawartość wolnych przestrzeni                | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$            | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$            |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> | C.1.20, wałowanie, $P_{98}$<br>$P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,30$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane | $WTS_{AIR} 0,30$<br>$PRD_{AIR}$ Deklarowane |
| Odporność na działanie wody                  | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                                 | $ITSR_{90}$                                 |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8 40 mm, AC11 40 mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I



### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 oraz polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 5. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC.

| Lepiszczce asfaltowe   | Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] |                         |                              |
|--|--|-------------------------|------------------------------|
|  | Beton asfaltowy AC                           | Mieszanki SMA, BBTM, PA | Asfalt lany MA <sup>a)</sup> |
| 20/30  | od 155 do 195                                | -                       | od 210 do 230                |
| 35/50  | od 155 do 195                                | -                       | od 200 do 230                |
| 50/70  | od 140 do 180                                | od 160 do 200           | -                            |
| 70/100   | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | -                            |
| PMB10/40-65  | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | -                            |
| PMB 25/55-60   | od 140 do 180                                | od 140 do 180           | od 180 do 220                |
| PMB 45/80-55   | od 130 do 180                                | od 130 do 180           | -                            |
| PMB 45/80-65   | od 130 do 180                                | od 130 do 180           | -                            |
| PMB 65/105-60  | od 130 do 170                                | od 130 do 170           | -                            |
| Wielorodzajowy 35/50   | od 155 do 195                                | od 155 do 195           | od 200 do 230                |
| Wielorodzajowy 50/70   | od 140 do 180                                | od 160 do 200           |                              |
| <sup>a)</sup> Podana temperatura nie uwzględnia stosowania dodatku zmniejszającego lepkość lepiszcza asfaltowego |  |                         |                              |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,



- suche,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szepności warstw wg punktu 5.7.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Nadzoru Inwestorskiego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 6. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ )

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 6. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót                             | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|--|--------------------------------------|----------------|
|  | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm | 0                                    | +5             |
| Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm    | +5                                   | +10            |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości warstwy AC.

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC5S, KR1-KR2          | 2,0 ÷ 4,0   | $\geq 97$                 | 1,0 ÷ 4,0  |
| AC8S, KR1-KR2          | 2,5 ÷ 5,0   | $\geq 97$                 | 1,0 ÷ 4,0  |
| AC11S, KR1-KR2         | 3,0 ÷ 5,0   | $\geq 98$                 | 1,0 ÷ 4,0  |
| AC8S, KR3-KR6          | 2,5 ÷ 4,5   | $\geq 97$                 | 2,0 ÷ 5,0  |
| AC11S, KR3-KR6         | 3,0 ÷ 5,0   | $\geq 98$                 | 2,0 ÷ 5,0  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

### 5.8. Połączenia technologiczne

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy topliwe pod wpływem ciepła wg norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Krawędzie urządzeń obcych i krawężników oraz złącza podłużne i poprzeczne należy posmarować asfaltem i pokryć taśmą topliwą.

Taśmę topliwą rozkłada się starannie i przykleja do elementów lub brzegu warstwy przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki. Działająca podczas rozkładania i zagęszczania wysoka temperatura powoduje nadtopienie taśmy i sklejenie gorącej mieszanki z elementem lub brzegiem innej warstwy.

Zaleca się wykonanie warstwy ścieralnej całą szerokością na dojazdach i moście przy całkowitym zamknięciu dla ruchu mostu i dojazdów, a w przypadku wykonywania warstwy ścieralnej metodą połówkową złącza technologiczne wykonać zgodnie z WT-2 z 2010 r.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór Inwestorski,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### 6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Nadzoru Inwestorskiego może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.3.2.

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 8.

Tablica 8. Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość

| Lp.                                  | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań  |
|--------------------------------------|---|--|
| <b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b> |   |  |
| 1.                                   | Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza                                 | jeden raz dziennie przy produkcji do 800 t lub dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 800.   |
| 2.                                   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego                                | jeden raz na dwa tygodnie produkcji mieszanki  |
| 3.                                   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki                              | jeden raz dziennie   |
| 4.                                   | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                       | każdy samochodów przy załadunku  |
| <b>WARSTWA ASFALTOWA</b>             |   |  |
| 5.                                   | Temperatura powietrza w czasie wbudowywania mieszanki                       | co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej |
| 6.                                   | Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania  |
| 7.                                   | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie        | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>   |
| 8.                                   | Spadki poprzeczne   | nie rzadziej niż co 20m i w punktach głównych łuków poziomych  |
| 9.                                   | Równość podłużna warstwy asfaltowej   | nie rzadziej niż co 10m  |
| 10.                                  | Równość poprzeczna warstwy asfaltowej                                       | nie rzadziej niż co 5m   |
| 11.                                  | Geometria poboczy   | nie rzadziej niż co 100m   |
| 12.                                  | Jednorodność powierzchni warstwy asfaltowej, jakość wykonania połączeń      | ocena wizualna   |

### 6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru Inwestorskiego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór Inwestorski w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.   | Rodzaj badań                                    |
|---|---|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup> |
| 1.1   | Uziarnienie                                     |
| 1.2   | Zawartość lepiszcza                             |
| 1.3   | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego    |
| 1.4   | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki  |
| 2   | Warstwa asfaltowa                               |
| 2.1   | Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>             |
| 2.2   | Spadki poprzeczne                               |
| 2.3   | Równość   |
| 2.4   | Grubość   |
| 2.5   | Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>     |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) |   |
| <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |   |

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

### 6.3.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.3.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wykstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych dla:

- asfaltu 70/100 60°C,
- asfaltu 50/70 63°C,
- polimeroasfaltu PMB 45/80-55 73°C,
- polimeroasfaltu PMB 45/80-65 80°C.

#### 6.3.3.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 10). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).



Tablica 10 Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki   | Liczba wyników badań |        |           |                         |                          |        |
|--|----------------------|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------|
|  | 1                    | 2      | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20    |
| Mieszanki gruboziarniste   | ± 0,6                | ± 0,55 | ± 0,50    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)   | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| MA   | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,35                  | ± 0,30                   | ± 0,25 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania |                      |        |           |                         |                          |        |

### 6.3.3.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 11÷15.

Tablica 11 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej             | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste                          | ± 4,0                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,9     | ± 2,4      | ± 2,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA) | ± 3,0                | ± 2,7 | ± 2,4     | ± 2,1     | ± 1,8      | ± 1,5 |
| MA  | ± 4,5                | ± 3,6 | ± 3,2     | ± 2,8     | ± 2,5      | ± 2,2 |
| PA  | ± 2,0                | ± 1,7 | ± 1,5     | ± 1,4     | ± 1,3      | ± 1,2 |

Tablica 12 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC gruboziarniste                     | ± 5                  | ± 4,4 | ± 3,9     | ± 3,4     | ± 2,7      | ± 2,0 |
| AC i AC WMS drobnoziarniste           | ± 4                  | ± 3,6 | ± 3,3     | ± 2,9     | ± 2,5      | ± 2,0 |



Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej   | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA                                      | ± 3                  | ± 2,2 | ± 2,0     | ± 1,9     | ± 1,8      | ± 1,7 |

Tablica 14 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej            | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA | ± 8                  | ± 6,1 | ± 5,0     | ± 4,1     | ± 3,3      | ± 3,0 |
| PA   | ± 6                  | ± 4,9 | ± 4,3     | ± 3,7     | ± 3,2      | ± 3,0 |

Tablica 15 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste              | -9 +5                | -7,6 +5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ± 5,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8 +5                | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ± 4,0 |

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 7, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 % (v/v).

#### 6.3.3.5 Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 16.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

| Warunki oceny  | Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup> |
|--|------------------------------------|
| A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości  |                                    |
| 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub   | ≤ 10                               |
| – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub   |                                    |
| – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>  |                                    |
| 2. – mały odcinek budowy lub   | ≤ 15                               |
| – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>  |                                    |
| B – Pojedyncze oznaczenie grubości   | ≤ 25                               |
| <sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15% |                                    |

**6.3.3.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

**6.3.3.7. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku z podaniem lokalizacji.

**6.3.3.8. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.3.9. Równość podłużna warstwy**

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości wskaźnika IRI [mm/m] |
|-------------|--|-------------------------------|
| A, S<br>GP  | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | ≤ 2,9                         |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | ≤ 3,7                         |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | ≤ 4,6                         |

**6.3.3.10. Równość poprzeczna warstwy**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości odchyień równości poprzecznej [mm] |
|-------------|--|---|
| A, S<br>GP  | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | $\leq 6$                                    |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | $\leq 8$                                    |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | $\leq 8$                                    |
| Z, L, D     | Pasy ruchu   | $\leq 9$                                    |

**6.3.3.11. Pozostałe wymagania dla warstwy ścieralnej**Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi z częstotliwością minimum 10 pomiarów na 1 km dla każdej jezdni. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż 5cm.

Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy polega na oględzinach. Każde złącze powinny być równe i związane.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.4. BADANIA KONTROLNE DODATKOWE**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Nadzór Inwestorski i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

## **6.5. BADANIA ARBITRAŻOWE**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru Inwestorskiego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Nadzoru Inwestorskiego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie polimeroasfaltem i pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- posmarowanie złączy podłużnych i poprzecznych polimeroasfaltem i pokrycie taśmą topliwą pod wpływem ciepła,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 24. | PN-EN 1429   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie               |



- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 25. | PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| 26. | PN-EN 1744-4   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                 |
| 27. | PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 28. | PN-EN 12592    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności  |
| 29. | PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa  |
| 30. | PN-EN 12606-1  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna  |
| 31. | PN-EN 12607-1  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT                                |
|     | i              |   |
|     | PN-EN 12607-3  | Jw. Część 3: Metoda RFT   |
| 32. | PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem    |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę                         |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury                                     |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza                                    |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie   |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek                                      |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych            |
| 41. | PN-EN 12846    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościerzem wypływowym   |
| 42. | PN-EN 12847    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych   |
| 43. | PN-EN 12850    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych  |
| 44. | PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu         |
| 45. | PN-EN 13074    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie  |
| 46. | PN-EN 13075-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym   |
| 47. | PN-EN 13108-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy  |
| 48. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |

- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

#### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- 64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

#### **10.4. Inne dokumenty**

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D. 07.03.01 TYMCZASOWA I STAŁA ORGANIZACJA RUCHU**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania strefy robót oraz wykonania i odbioru stałej organizacji ruchu w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem tymczasowego oznakowania strefy robót, jego utrzymaniem i demontażem, a także wykonania i odbioru wszystkich elementów zatwierdzonej stałej organizacji ruchu.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, w tym zatwierdzonymi projektami tymczasowej i stałej organizacji ruchu, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

Tablice znaków drogowych, słupki do znaków drogowych, tablice informacyjne, tablice kierujące, zastawy drogowe oraz inne materiały do wykonania wszystkich elementów zgodnie z zatwierdzonymi projektami tymczasowej i stałej organizacji ruchu.

### **3. SPRZĘT.**

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

Sprzęt używany do montażu znaków i urządzeń zabezpieczających oraz wszystkich elementów zgodnie z zatwierdzonymi projektami tymczasowej i stałej organizacji ruchu powinien mieć akceptację Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

Ogólne zasady stosowania transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne wytyczne wykonawstwa robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdowych powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie zatwierdzonego projektu.

Do Wykonawcy robót należy wykonanie wszystkich elementów stałej organizacji ruchu na podstawie zatwierdzonego projektu stałej organizacji ruchu.

Znaki powinny być wykonane z folii odblaskowej zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu. Również wszystkie pozostałe elementy tymczasowej i stałej organizacji ruchu mają być zgodne z zatwierdzonymi projektami: tymczasowej oraz stałej organizacji ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne wytyczne kontroli jakości podano w SST D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 6.

Kontroli podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic oraz pozostałe elementy zgodnie z zatwierdzonymi projektami tymczasowej oraz stałej organizacji ruchu.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT.**

Ryczałt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie wyników kontroli wg pkt 6 należy sporządzić protokół odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, oznakowanie strefy robót oraz wszystkich elementów zgodnie z zatwierdzonymi projektami tymczasowej oraz stałej organizacji ruchu, należy uznać za wykonane zgodnie z SST i dokumentacją techniczną i zatwierdzonymi projektami tymczasowej i stałej organizacji ruchu. W przeciwnym wypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i zgłosić do ponownego odbioru.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność ryczałtem za wykonane roboty.

W skład ceny ryczałtowej wchodzi:

- opracowanie projektu tymczasowej i stałej organizacji ruchu (jeżeli brak zatwierdzonych projektów lub w razie potrzeby),
- dostarczenie znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- wbudowanie i rozebranie znaków drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- bieżące utrzymywanie oznakowania w trakcie robót z uzupełnianiem zniszczonych lub uszkodzonych elementów.
- dostarczenie i wykonanie wszystkich elementów zgodnie z zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1 Ustawa z dnia 20.06.97 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U z 2005 r. Nr 108, poz. 908 ze zm.)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 03.177.1729).

3. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U Nr 170 poz. 1393),

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – zał. Nr 1 i 4 (Dz.U Nr 220, poz. 2181 z 23.12.2003r.)

## **D-07.05.01 Bariery ochronne stalowe**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych z odcinkami początkowymi i końcowymi o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Poziomy powstrzymywania barier ochronnych, poziom intensywności zderzenia, szerokości pracujące, oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

**1.4.2. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.4.3. Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem.

**1.4.4. Bariera wysięgnikowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.

**1.4.5. Prowadnica bariery** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

**1.4.6. Przekładka** - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.

Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Materiały do wykonania barier**

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

##### **2.2.1. Elementy montażowe i połączeniowe**

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

##### **2.2.2. Elementy odblaskowe**

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami



odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

### **2.3. Ochrona antykorozyjna**

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 do 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 1461.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania barier**

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
  - wibratory do pogrążania słupków w grunt,
  - wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
  - drobne narzędzia do montażu
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport barier**

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Zakres wykonania robót**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

#### **5.2.2. Osadzanie słupków**

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzane w fundamentach betonowych,
- osadzane w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu 1%,
- odchyłka w wysokości słupka 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni 2 cm,
- odchyłka w odległości między słupkami 11 mm.

### **5.2.3. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak, aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

### **5.2.4. Bariery ochronne stalowe**

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone – po prawej stronie jezdni,
- b) białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inspektora Nadzoru,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej,
- b) 1 szt. (sztuka) wykonanego początkowego i końcowego odcinka bariery drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-00.00.00,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie kotew,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż barier wraz z umocowaniem elementów odbłaskowych,
- regulacja wysokości bariery,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólna charakterystyka badań.
2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
3. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)

### **10.2. Inne dokumenty**

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych

**D-08.02.01 Chodniki z brukowej kostki betonowej****1. CZĘŚĆ OGÓLNA****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej w ramach przebudowy przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W

**1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przełożeniem chodnika z brukowej kostki betonowej przy przebudowie przepustu.

**1.4. Określenia podstawowe**

1. Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.
2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Płyty chodnikowe betonowe - wymagania**

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

**2.3. Płyty chodnikowe betonowe - wymagania techniczne****1. Kształt i wymiary**

Należy zastosować płyty betonowe chodnikowe o wymiarach 50x50x7 cm gat. I.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

| Rodzaje<br>Wymiaru | Dopuszczalne odchyłki, mm |            |
|--------------------|---------------------------|------------|
|                    | Gatunek I                 | Gatunek II |
| a, b, c, d, h      | ± 2                       | ± 3        |

**2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

| Rodzaj wad i uszkodzeń<br>płyt chodnikowych betonowych |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|--|--|---------------------------------------|-----------|
|  |  | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm     |  | 2                                     | 3         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży               | Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm | niedopuszczalne                       |           |
|  | Ograniczających pozostałe Powierzchnie:            |                                       |           |
|  | - liczba max                                       | 2                                     | 2         |
|  | - długość, mm, max                                 | 20                                    | 40        |
|  | - głębokość, mm, max                               | 6                                     | 10        |

**3. Składowanie**

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane na rąb, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

**4. Beton i jego składniki****2.3.4.1. Beton do produkcji płyt chodnikowych**

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B 25 i B 30.

W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

**2.3.4.2. Cement**

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

**2.3.4.3. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712.

**2.3.4.4. Dodatki**

Do produkcji betonowych płyt chodnikowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

**2.3.4.5. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

**2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Cement na podsypkę i do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

**3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania chodników**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.



#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport płyt chodnikowych**

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

##### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania chodnika z płyt chodnikowych betonowych, podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 4.3.

##### **4.4. Środki transportu**

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.9 i 4.

#### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Koryto pod chodnik**

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### **5.3. Podbudowa**

Podbudowę należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie” oraz SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

##### **5.4. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 oraz cement klasy „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-19701.

Na przygotowanej podbudowie należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową (1:4) o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i zagęścić do uzyskania współczynnika  $I_s > 1.00$ .

##### **5.5. Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych**

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku.

##### **5.6. Spoiny**

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3 cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową na pełną grubość płyty.

### **5.7. Pielęgnacja chodnika**

Chodnik, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badań Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

#### **1. Badania płyt chodnikowych**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

#### **2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania chodnika z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”, D-04.04.01 „Podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie” i D-04.04.02 „Podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
  - szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
  - szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

#### **2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

#### **1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5 niniejszej SST.

##### **6.4.1.1. Nierówności podłużne**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

##### **6.4.1.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### **6.4.1.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

6.4.1.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.4.1.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

2. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

**6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych, wymienionych w pkt 6.3 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.3 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Nadzór Inwestorski.

**7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z płyt betonowych.

**8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

**9. ROZLICZENIA ROBÓT**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy odsączającej,
- rozścielenie podsypki wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**9.3. Projektowana liczba jednostek obmiarowych**

Projektowana liczba jednostek obmiarowych zostanie określona w przedmiarze robót zawartym w dokumentacji projektowej.

**10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

**10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                         |
| 2. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 3. | PN-B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych    |
| 4. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                     |

7. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
8. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.

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

Nie występują.

**D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe****1. CZĘŚĆ OGÓLNA****1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego przy wykonywaniu robót związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W

**1.2 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego przy wykonywaniu robót przy przebudowie przepustu.

**1.3 Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

**1.3 Określenia podstawowe**

- 1.3.01 Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- 1.3.02 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH****2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2 Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- beton do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711.

**2.3 Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

| Rodzaj wad i uszkodzeń                              |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|---|--|---------------------------------------|-----------|
|   |  | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm |  | 2                                     | 3         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży            | Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | niedopuszczalne                       |           |
|   | ograniczających pozostałe powierzchnie:        |                                       |           |
|   | liczba, max                                    | 2                                     | 2         |
|   | długość, mm, max                               | 20                                    | 40        |
|   | głębokość, mm, max                             | 6                                     | 10        |



W przypadku zastosowania obrzeży pochodzących z rozbiórki o zakwalifikowaniu ich do ponownego wbudowania zadecyduje Nadzór Inwestorski na podstawie oględzin elementów wybranych przez Wykonawcę do tego celu i porównania ich własności do wymagań podanych w p. 2.3 niniejszej SST. W takim przypadku dla tej partii materiału odstępuje się od obowiązku przedstawienia przez Wykonawcę dokumentów wymaganych dla wyrobów nowych pochodzących od producenta.

## **2.4 Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-88/B-06250, klasy B-25 i B-30.

## **2.5 Materiały na ławę i do zaprawy**

Materiały na ławę oraz do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” p. 2.

## **2.6 Dodatki**

Do produkcji obrzeży betonowych można stosować dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić obrzeżom trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

# **3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

## **3.2 Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

# **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

## **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **4.2 Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **4.3 Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **4.4 Środki transportu**

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9 i 4.

# **5 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

## **5.2 Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-68/B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem szerokości dna wykopu.

## **5.3 Ława betonowa**

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi ława betonowa. Wymagania dotyczące wykonania ławy betonowej zostały określone w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” p. 5.

## **5.4 Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu (ławie) w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### **6.3 Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) ławy z betonu - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

Zasady ich odbioru są określone w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2. oraz SST D-04.01.01 pkt 8.2.

## **9 ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 9.3 Projektowana liczba jednostek obmiarowych

Projektowana liczba jednostek obmiarowych została określona w przedmiarze robót zawartym w dokumentacji projektowej.

## 10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1 Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-96/B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-96/B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |

## **D-08.05.01. Ścieki z prefabrykowanych elementów**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych i skarpowych w ramach przebudowy przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z budową ścieków przykrawężnikowych i skarpowych i obejmują:

- plantowanie skarpy w miejscu osadzenia ścieku
- zakup i transport prefabrykatów
- montaż prefabrykatów
- wykonanie wylotu ścieku

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Prefabrykat ściekowy - żelbetowy element konstrukcyjny ścieku skarpowego a także element konstrukcyjny ścieku przykrawężnikowego

Przepona - element betonowy umieszczony pod prefabrykatami ścieku skarpowego, zabezpieczający elementy ścieku skarpowego przed obsunięciem

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

### **2. Materiały**

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

#### **2.1. Ściek z elementów prefabrykowanych**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków przykrawężnikowych, lub terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01.

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Mogą to być np. prefabrykaty betonowe o wymiarach i kształtach wg „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich - Karty 2.5, 2.9, 2.13.

- Ścieki przykrawężnikowe, skarpowe oraz prefabrykowane ścieki podchodnikowe należy wykonać z prefabrykatów żelbetowych z betonu klasy nie niższej niż B 25, zbrojonych stalą AI.

Tolerancje wykonania prefabrykatu:

grubość:  $\pm 3$  mm,

szerokość:  $\pm 3$  mm,

długość:  $\pm 10$  mm.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Nasiąkliwość betonu, badana zgodnie z PN-B-06250, powinna być nie większa niż 4%

Wodoszczelność betonu, badana zgodnie z PN-B-06250, powinna być co najmniej W6

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

- Podsyпка cementowo-piaskowa (1:4) pod elementy prefabrykowane układane na skarpie. Na podsypkę należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty z cementem portlandzkim. Cement na podsypkę powinien być klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002. Piasek powinien spełniać wymagania PN-96/B-11113.

## **2.2. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia spoin powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04.

## **2.3. Umocnienie wylotu ścieku**

Do umocnienia wylotu należy stosować materiały:

- Wylot ścieku skarpowego należy zgodnie z dokumentacją umocnić narzutem kamiennym zaspoinowanym betonem. Wymiar umocnienia zgodny z częścią rysunkową dokumentacji.

## **3. Sprzęt**

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Sprzęt używany do wykonania podsypek i układania elementów prefabrykowanych musi być zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.

Sprzęt do wykonania elementów betonowych powinien być zgodny z SST M-13.00.00

## **4. Transport**

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

Samochody ciężarowe, wywrotki. Zaleca się, aby Wykonawca przedstawił do zaakceptowania Nadzorowi Inwestorskiemu listę środków transportu przeznaczonych do obsługi wykonania schodów. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie powinny odbywać się w sposób zabezpieczający materiały przed uszkodzeniem czy zanieczyszczeniem.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3. Wykonanie ścieku skarpowego**

Roboty obejmują:

- a) Wykopanie koryta pod ściek oraz pod umocnienie wlotu i wylotu.
- b) Wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża.

Podłoże, na którym będą układane elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,98$ . Na przygotowanym podłożu, pod prefabrykatami należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 o grubości 10 cm pod ściek podchodnikowy oraz 5÷7 cm pod ścieki skarpowe, wyprofilować i zgęścić.

- c) Ułożenie prefabrykatów ściekowych:

Ściek przykrawężnikowy należy wykonać zgodnie z kartą ODW 14.0 Katalogu Detali Mostowych "Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o.", Warszawa, 2002

Elementy prefabrykowane ścieku skarpowego prefabrykowanego i ścieku podchodnikowego (prefabrykaty korytkowe zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych z kartą 01.03 oraz prefabrykaty trapezowe zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych z kartą 01.25) należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Element wlotu ścieku skarpowego przylegający do końca ścieku podchodnikowego powinien być odpowiednio wyprofilowany, aby umożliwić właściwy kierunek odpływu wody. Ściek podchodnikowy należy wykonać według karty 01.31 KPED. Ściek skarpowy korytkowy należy wykonać zgodnie z kartą 01.11 KPED. Ściek skarpowy trapezowy należy wykonać zgodnie z kartą 01.24 KPED.

Spoiny między elementami prefabrykowanymi korytkowymi należy oczyścić i zmoczyć wodą przed wypełnieniem zaprawą na pełną głębokość i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Element wylotu stanowiący fundament dla elementów ścieku skarpowego wykonać z betonu co najmniej B15 oraz grubości i wymiarach w planie wg Dokumentacji Projektowej. Podłoże wylotu stanowi podsypka żwirowa lub pospółka gr. 10 cm zagęszczona do wskaźnika  $I_s \geq 0,98$ . Ponadto wylot należy wzmocnić zgodnie z dokumentacją rysunkową.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót:**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do



wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

Elementy prefabrykowane ścieku należy kontrolować na podstawie Atestów producenta, potwierdzających spełnienie przez prefabrykaty wymagań podanych w pkt.2.

## **6.2. Badania w trakcie wykonywania robót:**

### **6.2.1. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.3.

## **7. Odbiór Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ścieku skarpowego, ścieku podchodnikowego na podsypce cementowo-piaskowej, ścieku przykrawężnikowego, ustawionego i odebranego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Nadzór Inwestorski oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym opracowaniem. Roboty uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania i pomiary dały pozytywne wyniki. W przypadku stwierdzenia usterek Nadzór Inwestorski ustali do wykonania zakres robót poprawkowych i naprawczych. Usterki spowodowane z winy Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Wykonawcy w ustalonym terminie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Płatność za 1 metr wykonanego ścieku skarpowego na podsypce cementowo-piaskowej oraz ścieku przykrawężnikowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni podłoża gruntowego - wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki żwirowej i jej zagęszczenie,
- ułożenie prefabrykatów,
- ułożenie ścieku przykrawężnikowego łącznie z materiałami pomocniczymi,
- wykonanie wlotu i wylotu ścieku,
- umocnienie skarpy w sąsiedztwie ścieku oraz wylotu,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-88/B-06250    | Beton zwykły.  |
| 2. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. świr i mieszanka.             |
| 4. PN-90/B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.  |
| 5. PN-79/B-06711    | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  |
| 4. PN-B-06712       | Kruszywa naturalne do betonu zwykłego.   |
| 5. PN-96/B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                       |
| 6. PN-B-11104:1960  | Materiały kamienne. Brukowiec  |

- 7. PN-B-32250            Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 8. BN-80/6775-03/01    Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- 9. BN-88/6731-08        Cement. Transport i przechowywanie.

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

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.  
Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, cz. I i II (Warszawa 1979 i 82)

## **M-11.01.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.15.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**1.4.16.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.17.** Wskaźnik różnoziarnistości - 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).

**1.4.18.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- $E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],  
 $E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19.** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

**1.4.20.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST M-11.01.04 pkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                 | Jednostki | Grupy gruntów   |  |  |
|-----|--|-----------|---|--|--|
|     |  |           | niewysadzinowe  | wątpliwe   | wysadzinowe  |
| 1   | Rodzaj gruntu                                |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwietrzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul> | <b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta</li> <li>- glina zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>- ił warwowy</li> </ul> |
| 2   | Zawartość cząstek<br>£ 0,075 mm<br>£ 0,02 mm | %         | < 15<br>< 3   | od 15 do 30<br>od 3 do 10  | > 30<br>> 10   |
| 3   | Kapilarność bierna $H_{kb}$                  | m         | < 1,0   | <sup>3</sup> 1,0   | > 1,0  |
| 4   | Wskaźnik piaskowy WP                         |           | > 35  | od 25 do 35  | < 25   |

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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



- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków**

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

### **4.3. Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

#### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w SST M-11.01.01.

#### **5.6. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

##### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych.

##### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 SST M-11.01.01 oraz M-11.01.04.

#### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

| Lp. | Badana cecha  | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego                        | Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomicią lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 2   | Pomiar szerokości dna rowów                               |  |
| 3   | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego              |  |
| 4   | Pomiar pochylenia skarp                                   |  |
| 5   | Pomiar równości powierzchni korpusu                       |  |
| 6   | Pomiar równości skarp                                     |  |
| 7   | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych  |
| 8   | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy  |

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom

norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST M-11.01.01, oraz M-11.01.04 pkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| 2. | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 3. | PN-B-04493:1960  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 4. | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 5. | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylii – Terminologia   |
| 6. | PN-EN-963:1999   | Geotekstylii i wyroby pokrewne  |
| 7. | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. | BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## **M-11.01.01 Wykopy w gruncie nieskalistym wraz z umocnieniem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy:

- wykonywaniu wykopów,
- zabezpieczeniu wykopów

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentacji Projektowej. Jakikolwiek odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Będzie to podstawa do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych i porównywania ich z Dokumentacją Projektową. O wszelkich odstępstwach powiadomi Inspektora Nadzoru, który zadecyduje o dalszym postępowaniu.

##### **1.5.1. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej**

a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.

b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru.

c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.

##### **1.5.2. Odwodnienie terenu**

Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

a) natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła

b) obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót

##### **1.5.3. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie temperatur poniżej +5°C, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt.: „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Elementy zabezpieczające ściany wykopów**

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub w ściankach szczelnych – tymczasowych lub pozostawionych w gruncie. Niniejsza ST obejmuje również zastosowanie ścianek szczelnych dla zabezpieczenia nasypu jezdni użytkowanej w trakcie robót rozbiórkowych.

Grodzice stalowe PU 8R ze stali zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 lub inne zaakceptowane przez projektanta i Inspektora Nadzoru.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta) oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane nie mogą być stosowane.

### **3. Sprzet**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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



Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
  - koparko-spycharki,
  - koparko-ładowarki,
  - spycharki gąsienicowe,
  - ładowarki,
  - równiarki samojezdne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt zastosowany do przemieszczania i pograżania brusów stalowej ścianki szczelnej powinien zostać dobrany przez Wykonawcę i podlega akceptacji Inspektora Nadzoru. Analiza teoretyczna warunków wbijania może być pomocna przy wyborze urządzenia.

Do zagłębiania brusów można wykorzystać różnego rodzaju urządzenia stosowane do robot palowych. Najbardziej rozpowszechnionymi i zalecanymi rodzajami są:

- wibratory wysokiej i niskiej częstotliwości;
- wibratory wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy;
- wibratory wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania;
- systemy wciskające.

Przy wyborze metody wbijania ścianki szczelnej Wykonawca powinien brać pod uwagę warunki gruntowe i rodzaj zastosowanych przekrojów ścianek.

Do odwodnienia wykopów należy stosować pompę zatapialną, pompa przeponowa lub inna zapewniająca właściwe wykonanie robót i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. Transport**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport gruntu**

Środki transportu podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany.

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5 m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

##### **4.3. Transport grodzic**

Warunki składowania i przenoszenia brusów ścianek szczelnych – wg PN-EN 12063.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe użycie może również powodować zniszczenie wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy już zagłębionej. Zalecane jest używanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków grodzic bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji projekt technologiczny zabezpieczenia wykopów.

W przypadku zmiany rodzaju ścianki Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt techniczny zabezpieczenia wykopów, projekt wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Projekt musi określać rodzaje i wymagania dla stosowanych materiałów,

technologie wbicia ścianki (metodę zagłębiania z ewentualnymi metodami wspomagającymi) oraz wykonania zakotwień. Sposób zagłębiania ścianki szczelnej musi być dostosowany do warunków gruntowych (rodzaju gruntu i jego zagęszczenia, występujących przeszkód, wymagań środowiskowych, jak ograniczenia dotyczące nadmiernego hałasu, czy drgań).

Odwodnienie należy realizować w trakcie wykonywania wykopu. Wodę należy wypompować do poziomu poniżej dna wykopu.

#### 5.2. Wykonanie wykopów

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparka do 4,0 m.

Jeżeli na terenie wykopów zostaną znalezione urządzenia nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (wodociągi, urządzenia kanalizacyjne, instalacje grzewcze, gazowe itp.) roboty należy wstrzymać, poinformować Inspektora Nadzoru, a do kontynuacji prac można przystąpić po konsultacji z odpowiednimi jednostkami sprawującymi kontrolę nad powyższymi urządzeniami.

Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia, należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

##### 5.2.1. 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 obreębem 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. Dlatego 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 nienaruszona warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszona 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.

#### 5.3. Wymiary wykopów fundamentowych

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

Wykopy należy wykonywać z dokładnością w stosunku do projektowanych wymiarów:

- w planie  $\pm 10$  cm
- dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm

#### 5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów przez wbicie ścianki szczelnej

Wykonanie ścianek szczelnych należy przeprowadzić ściśle według zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru i opracowanego przez Wykonawcę projektu organizacji robót.

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać sprzętu wymienionego w pkt.3.

Jako urządzenia pomocnicze przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość pomiędzy nimi.

Zaleca się rozpoczęcie prac od wbicia brusa narożnikowego. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Brusy wbijane nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na projektowaną głębokość. Kolejno wbija się następne brusy na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć jedną z dwóch form:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest bardzo powolne zagłębienie się brusa.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstaje zjawisko polegające na tym, że poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach. Wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinąć blachy ukośnie.

Niezależnie od powyższych warunków metoda zagłębiania brusów powinna być zgodna z PN-EN 12063.

Przewiduje się, że po wykonaniu robót fundamentowych część ścianek szczelnych zostanie wyciągnięta (zgodnie z Dokumentacją Projektową), chyba że Inspektor Nadzoru zadecyduje inaczej.

#### 5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Inspektor Nadzoru zadecyduje o wykonaniu umocnienia w wykopach proponowanych w Dokumentacji Projektowej jako szerokoprzestrzenne, to należy przestrzegać następujących zasad:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość 10-15 cm,
- b) rozpory muszą mieć trwałe zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjście awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a zauważone usterki usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

#### 5.6. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu 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.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie jakości robót ziemnych powinno być zgodne z normą PN-S-02205 i obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwodnienie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów (jeśli występuje)
- kontrola wykonania ścianek szczelnych,
- kontrola poziomu wody gruntowej.

Kontrola wykonania ścianek szczelnych obejmuje:

- a) Sprawdzenie zastosowanych grodzic na zgodność z projektem technicznym ścianki szczelnej dostarczonym przez Wykonawcę, na podstawie deklaracji zgodności z PN lub Aprobataj Technicznej,
- b) Stała kontrole zagłębiania się ścianki w celu natychmiastowego eliminowania jej ewentualnych uszkodzeń
- c) Sprawdzenie prostoliniowości i ostatecznego zagłębienia ścianki na zgodność z projektem technicznym ścianki
- d) Sprawdzenie prawidłowości wykonania zakotwień ścianki

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu ścianki szczelnej wynoszą:

- w wymiarach w planie  $\pm 10$  cm
- dla rzędnych  $\pm 5$  cm.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) wykopu wraz z zabezpieczeniem

Obmiary ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w  $m^3$  w stanie rodzimym dla wykopów szerokoprzestrzennych lub wykonanych w ściankach szczelnych.

- 1 metr kwadratowy wbicia grodzicy stalowej dł. 8,0 m

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami, wydana przez GDDP Warszawa.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za jednostkę robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem, z oceną jakości wykonanych robót i na podstawie wyników pomiarów.

### 9.2. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania wykopu obejmuje:

- wyznaczenie zarysu fundamentów i krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu (niezależnie od rodzaju), wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów oraz załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce,
- wykonanie na dnie wykopów rowów do ujęcia wody opadowej lub inny sposób obniżenia poziomu wody i odwodnienia wykopu (np. zastosowanie dodatkowej ścianki szczelnej lub igłofiltrów),
- jeśli jest to konieczne, należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,
- wykonanie badań wg pkt 6,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena jednostkowa wbicia ścianki szczelnej (również dla zabezpieczenia nasypu użytkowanej jezdni w czasie robót rozbiórkowych) obejmuje:

- koszt opracowania przez Wykonawcę projektu zabezpieczenia wykopów, projektu wykonania i wbicia ścianek szczelnych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zakup (najem) i transport sprzętu,
- wbicie i zakotwienie ścianki szczelnej,
- wszelkie roboty pomocnicze takie jak: ewentualne spawanie brusek, wykonanie „kleszczy”,
- koszt pokonywania trudności przy usuwaniu ewentualnych przeszkód w gruncie,
- ewentualne wyciągnięcie ścianki szczelnej i odwiezienie na miejsce składowania,
- usunięcie materiałów oraz odpadów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,
- wykonanie badań wg pkt 6.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
2. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
3. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
4. PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
5. PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.
6. EN 996:1995 Piling equipment – Safety requirements
7. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
8. PN-EN 10025-2:2007 – Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych

## **M-11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ODTWORZENIE NASYPÓW GRUNTEM KAT. I-III**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu odtworzenie nasypu przy fundamentach, za częścią przelotową przepustu, na skarpach i na stożkach przy ściankach czołowych i na dojazdach wraz z zagęszczeniem.

Do odtworzenia nasypu będzie użyta część urobku z wcześniejszego wykopu oraz z dowozu z odległości do 3 km.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

### **2. MATERIAŁ.**

Grunty do zasypania powinny spełniać wymagania normy BN-72/8932-01.

Górne 0,5 - metrowe warstwy nasypu należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości  $U$  nie mniejszym niż 5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k$  nie mniejszym od 8 m/dobę.

Jeśli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte na jego koszt i wykonane повторно z gruntów o odpowiednich właściwościach.

### **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu i transportu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscu naturalnego zalegania (w miejscu ukopu) - w czasie odsparzania, jak i w czasie transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do robót ziemnych mogą być użyte następujące sprzęty:

- koparki samochodowe lub gąsiennicowe,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne do 200 kg,
- sprzęt do spryskiwania wodą.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

Wykonawca do transportu urobku ziemnego zapewni samochody samowyladowcze lub ciągniki kołowe z przyczepami samowyladowczymi.



## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1. Ogólne zasady budowania nasypów.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w 0,5 - metrowej warstwie gruntu rodzimego, na którym będzie wznoszony nasyp, nie może być mniejszy od 1,00. Jeżeli wskaźnik ten jest mniejszy niż 1,00 podłoże należy dogęścić.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego określonego w dokumentacji technicznej.

Nasypy należy wznosić warstwami o równej grubości, dobranej w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Warstwy nie powinny być jednak grubsze niż 30cm.

Układanie kolejnej warstwy można rozpocząć dopiero po stwierdzeniu prawidłowego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Wilgotność zagęszczanego podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +2%.

Należy doświadczalnie określić grubość warstwy i ilość przejazdów maszyny zagęszczającej w celu wyznaczenia kombinacji tych elementów pozwalającej uzyskać wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1,00 dla warstw leżących poniżej 1,20 m od niwelety robót ziemnych i nie mniejszy niż 1,03 dla warstw leżących do 1,2 m od tej niwelety.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów na skarpach i na stożkach powinien być nie mniejszy niż 0,97.

Każda warstwa po rozłożeniu powinna być jak najszybciej zagęszczona. Warstwy należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wykonawca winien zapewnić stałą kontrolę laboratoryjną i pomiary zagęszczenia gruntów zgodnie z wymaganiami D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- szerokość korony drogi może się różnić od przewidzianej w dokumentacji projektowej o 10 cm,
- krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- rzędne robót ziemnych w stosunku do projektowanych nie mogą przekraczać + 1,0 cm i - 3,0 cm,
- pochylenia skarp nasypów nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż 10% ich wartości wyrażonej tangensem kąta nachylenia,
- wilgotność gruntu w czasie zagęszczania nie może się różnić o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej,
- wyrzuszenia i wklęsnięcia skarp nie mogą być większe niż 10 cm przy pomiarze łatą długości 3 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej SST i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

**Badania przydatności gruntów do budowy nasypów** powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny - w/g PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych - w/g PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną - w/g PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego - w/g PN-88/B-04481,
- granicę płynności - wg PN-88/B-04481,
- kapilarność bierną - w/g PN-60/B-04493.

**Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu** polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

**Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu** polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Oznaczenie to powinno być przeprowadzone w/g BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz na cztery warstwy wbudowywanego gruntu.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót ziemnych wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych.

Prawidłowość zagęszczenia poszczególnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

**Pomiary kształtu nasypu** obejmują kontrolę:

- prawidłowość wykonania skarp,
- szerokość korony nasypu.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>3</sup> faktycznie wykonanego i odebranego nasypu. Objętość faktycznie wykonanych nasypów będzie mierzona w m<sup>3</sup> na podstawie wykonanych przez wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR KOŃCOWY.**

Inżynier dokona odbioru faktycznie wykonanych przez Wykonawcę robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" w zakresie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne, przy uwzględnieniu dopuszczalnych tolerancji określonych w pkt.5, wykonane roboty Inżynier uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu.

Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inżynier uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

Na podstawie wyników pomiarów należy sporządzić protokół odbioru końcowego robót.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Wykonane faktycznie i odebrane roboty zostaną opłacone w/g ceny jednostkowej za 1 m<sup>3</sup> nasypu obejmującej:

- sprowadzenie niezbędnego sprzętu do wykonania robót ziemnych,
- prace pomiarowe,
- ukop i transport urobku do miejsca wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego na nasyp gruntu warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntu,
- wykonanie zabezpieczeń miejsca robót,
- niezbędne badania.

Powyższe roboty obejmują również wyprofilowanie skarp dokopu, rekultywację dokopu, odwodnienie terenu robót oraz przeprowadzenie wymaganych w SST pomiarów i badań.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-88/B-04481.
2. PN-60/B-04493.
3. BN-72/8932-01.
4. BN-77/8931-12.

## **M-12.01.01- Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN. Kotwy talerzowe**

### **1. WSTĘP.**

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i prac zbrojarskich w ramach przebudowy przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich żebrowanych klasy A-IIIIN ( BSt500S ).

Stal użyta będzie do następujących elementów przepustu:

- wykonanie zbrojenia ław fundamentowych,
- wykonanie zbrojenia ścian czołowych,
- wykonanie zbrojenia płyty nadbetonu,
- wykonanie zbrojenia płyt przejściowych,
- wykonanie zbrojenia kap chodnikowych,
- montaż kotew talerzowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

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

### **2. MATERIAŁY.**

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej.

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą SST stosuje się następujące klasy i gatunki stali zbrojeniowej.

| <u>Klasa stali</u> | <u>Rodzaj stali</u> | <u>Normy</u>   |
|--------------------|---------------------|--|
| A-IIIIN            | okrągła żebrowana   | PN-ISO 6935-2<br>Aprobata Techniczna IBDiM<br>nr AT/2001-04-1115 |

#### 2.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/01, PN-89/H-84023/06 i PN-ISO 6935-2

#### 2.4. Wady powierzchniowe.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy wsadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do

25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### 2.5. Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej,

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też pręta.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia ( atestu ),
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu łuków,

należy zbadać laboratoryjnie zgodnie z PN-91/H-04310.

#### 2.6. Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

#### 2.7. Badanie stali na budowie.

Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali do 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeśli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Nadzoru Inwestorskiego.

#### 2.8. Kotwy talerzowe

Kotwy talerzowe to dwuczłonowe elementy służące do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji. Kotwy talerzowe wykonane są ze stali S235 wg PN-EN 10025 cynkowane ogniowo.

| L.p.  | Właściwości   | Jednostki | Wymagania                              |
|---|---|-----------|--|
| 1   | Wymiary: tolerancja   | mm        | Wymiar < 100: ± 1<br>Wymiar > 100: ± 2 |
| 2   | Maksymalna siła ścinająca*  | kN        | 39 (35)                                |
| 3   | Rozmieszczenia w łączonych elementach:<br>rozstaw kotew<br>odległość od krawędzi elementu | mm        | < 1500<br>> 350                        |
| 4   | Klasa betonu łączonych elementów  |           | > B 25                                 |
| * wartość w nawiasie jest dopuszczalną siłą ścinającą w przypadku występowania siły osiowej o wartości do 30 kN |   |           |  |

W przypadku kotew wklejanych w konstrukcję istniejącą, należy stosować żywicę epoksydową typu Epidian 57 bez wypełniaczy, z utwardzaczem Z-1. Proporcja żywica utwardzacz powinna wynosić jak 100:10.5 wagowo. Dopuszcza się stosowanie innego kleju o właściwościach odpowiadających podanemu, zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski. Składniki kleju należy przechowywać w składach zamkniętych w opakowaniach stosowanych przez producenta. Dopuszcza się stosowanie kleju do upływu terminu trwałości któregośkolwiek komponentu, podanego przez wytwórnę. Klej powinien spełniać wymagania normy PN-86/C-89085/01.

### 3. SPRZĘT.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do wykonania robót zbrojarskich wykonawca powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia pracy:

- dźwig samochodowy 6 t,
- nożyce mechaniczne i ręczne,
- gietarka mechaniczna lub ręczna,

- spawarka elektryczna.
- klucze zbrojarskie do wiązania prętów.
- szczotki druciane ręczne lub mechaniczne.
- prostowarki lub wciągarki.

Do montażu kotew talerzowych stosuje się elektronarzędzia.

Stosowany sprzęt powinien spełniać wymagania BHP oraz mieć akceptację Nadzoru Inwestorskiego.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **5.2. Wykonanie zbrojenia.**

###### **5.2.1. Czyszczenie prętów.**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.3.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. 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 wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Nadzór Inwestorski.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

###### **5.2.2. Prostowanie prętów.**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować.

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta, liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

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

###### **5.2.3. 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 lub ręcznych (do  $\phi$  10 mm) nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od dokładności podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości odgięć. Wydłużenie, w zależności od średnicy pręta i od kąta odgięcia, wynosi od 0,5 cm (dla małych średnic i małych kątów) do 6,0 cm (dla  $\phi$  30 mm i kąta 180°).

###### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki.**

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

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

- 15d - dla stali klasy A-III i A-IIIIN.

W miejscach zgięć i załamań elementów konstrukcji w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.



### 5.3. Montaż zbrojenia.

#### 5.3.1. Wymagania ogólne.

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 wykonane z betonu wskazane w dokumentacji.

Konstrukcje niezabetonowane muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys

( PN-91/S-10042 ).

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 wkładki zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem. Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali ( wymaga to pisemnej zgody Nadzoru Inwestorskiego).

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

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty w dolnej i 2 pręty w górnej strefie.

W płytach maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 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 i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### 5.3.2. Montowanie zbrojenia.

##### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe - elektryczne oporowe ( zgrzewanie ),
- 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 - dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione - jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione - dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

##### 5.3.2.2. 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.

##### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia 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.

### 5.4. Montaż kotew talerzowych

Kotwy talerzowe znajdują zastosowanie w konstrukcjach nowych, gdzie elementy kotwy są mocowane w łączonych elementach na etapie ich betonowania.

W konstrukcjach istniejących, podczas prac remontowych, gdzie zachodzi potrzeba dobetonowania nowych elementów do starego betonu, kotwy te są wklejane w istniejący element konstrukcji z wykorzystaniem kleju na bazie żywic, a następnie mocowane w drugim z łączonych elementów w fazie jego betonowania.

Łączenie elementów betonowych z użyciem kotew talerzowych musi zapewniać ciągłość izolacji w miejscu łączenia.

Zastosowane kotwy powinny posiadać Aprobata Techniczną. Wymagania odnośnie kotew talerzowych podano w pkt. 2 niniejszej SST. Kotwy należy montować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Kotwy muszą być połączone ze zbrojeniem nośnym elementów konstrukcji w sposób uniemożliwiający ewentualne przemieszczenia w trakcie betonowania. Przed betonowaniem należy sprawdzić usytuowanie wysokościowe kotew. Talerz kotwy pierwszego członu po zamontowaniu musi mieć taką samą rzędną wysokościową jak górna powierzchnia betonu w miejscu ich usytuowania. Należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem w trakcie betonowania elementy gwintowane kotwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

Należy przestrzegać następujących zasad przy montażu zbrojenia:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce; liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0,5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

### **6.2. Badania w czasie budowy.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie materiałów.**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki stali odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

#### **6.2.2. Sprawdzenie zbrojenia.**

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz normą PN-63/B-06251.

## **7. OBMIAR.**

Jednostką obmiaru jest 1 kg wykonanego zbrojenia danego elementu. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość ( kg ) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość 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.

Jednostką obmiarową jest 1 szt wbudowanej kotwy talerzowej.

## **8. ODBIÓR KOŃCOWY.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonywany przez Nadzór Inwestorski oraz wpisany do Dziennika Budowy. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją projektową i postanowieniami niniejszej SST, zgodności liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonaniu haków, złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

Badania w/g pkt.6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót.

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

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za 1 kg przygotowanego i zmontowanego zbrojenia, odebranego przez Nadzór Inwestorski.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiału,

- oczyszczenie i wyprostowanie,
  - przecięcie,
  - wygięcie,
  - montaż w deskowaniu zgodnie z projektem i SST,
  - oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza pas drogowy.
- Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Płatność za 1 szt. wklejonej kotwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
2. PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
3. PN-91/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
4. PN-78/H-04408. Technologiczna próba zginania.
5. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6. PN-91/S-10041. Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania.
7. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
8. PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
9. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591.
10. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891.
11. PN-ISO 6935-2. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

## M.13.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wyprodukowania, transportu oraz wbudowania i pielęgnacji: betonu klasy C25/30 na elementy przepustu jak niżej:

- wykonanie fundamentów,
- wykonanie ścian czołowych,
- wykonanie płyty nadbetonu,
- wykonanie płyt przejściowych,
- wykonanie kap chodnikowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1 800 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.6. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy ( np. C20/25 ) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; pierwsza liczba po literze C oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu w rozumieniu normy PN-EN 206-1, druga natomiast wytrzymałość charakterystyczną w rozumieniu normy PN-B-03264.

1.4.8. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy ( np. F 150 ) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.10. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy ( np. W 8 ) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody, liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, szczególnie z normą PN-88/B-06250, i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Beton powinien być wyprodukowany zgodnie z normą PN-88/B-06250 - „Beton zwykły” oraz z opracowaniem - "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", wydanym przez GDDP, Warszawa 1990 r.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej.

#### 2.2.1. Cement.

##### a). Rodzaje cementu.

Zgodnie z "Wymaganiami GDDKiA" dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-88/B-30000

##### b). Wymagania dotyczące składu cementu.

Wg ustaleń normy PN-88/B-30000 oraz zgodnie z "Wymaganiami GDDKiA" wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu ( $C_3S$ ) - 50-60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego ( $C_3A$ ) < 7%.
- zawartość alkaliów do 0,6 %,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9 %,
- zawartość  $C_4AF + 2C_3A$  zalecana < 20 %.

##### c). Opakowanie.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementowozy wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

##### d). Świadectwo jakości cementu.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-80/B-04300 a wyniki oceniane wg normy PN-88/B-30000.

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości z uwzględnieniem dodatkowych "Wymagań GDDKiA".

Producent cementu (lub stacja przesypowa) powinien potwierdzić wykonanie kontroli odbiorczej oraz zakwalifikowanie cementu do wysyłki przez umieszczenie na dokumencie przewozowym wyraźnej sygnatury zawierającej nazwę i oznaczenie cementu oraz potwierdzenie kontroli z podaniem numeru ewidencyjnego cementowni (stacji przesypowej) i podpisem odpowiedzialnego pracownika kontroli jakości.

##### e). Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki cementowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

#### 2.2.2. Kruszywo.

##### 2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto, zgodnie z "Wymaganiami GDDP", kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

##### 2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonów klasy C25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.

Zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a zawartość nadziarna 10 %.

Żwirry powinny spełniać wymagania dla marki „30” w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5 % a nadziarna do 10 %.

##### 2.2.2.3. 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 powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14-19 %,
- do 0,50 mm - 33-48 %,
- do 1,00 mm - 57-75 %.

##### 2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń.

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej:

Dopuszczalna zawartość:  
kruszywo grube      kruszywo drobne



|                                 |           |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| - pyły mineralne -              | do 1 %    | do 1,5 %  |
| - zanieczyszczenia obce -       | do 0,25 % | do 0,25 % |
| - zanieczyszczenia organiczne - | *)        | *)        |
| - ziarna nieforemne -           | do 20 %   | -         |
| - grudki gliny                  | 0 %       | 0 %       |

\*) w ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej.

#### 2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa.

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo "Wymagania GDDP" podane poniżej.

|                             | <u>kruszywo grube</u> | <u>kruszywo drobne</u> |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|
| - zawartość związków siarki | do 0,1 %              | do 0,2 %               |
| - wskaźnik rozkruszenia:    |                       |                        |
| grysy granitowe -           | do 16 %               | -                      |
| grysy bazaltowe -           | do 8 %                | -                      |
| - nasiąkliwość              | do 1 %                | -                      |
| - mrozoodporność -          | do 2 % *)             | -                      |
|                             | do 10 % **)           |                        |

\*) wg metody bezpośredniej.

\*\*) wg BN-84/6774-02 ( zmodyfikowana metod bezpośrednia ).

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana jest wg PN-91/B-06714/34 i nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

#### 2.2.2.6. Magazynowanie kruszywa.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.2.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa.

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora Nadzoru, która powinna być wydana na podstawie:

- świadczenia jakości ( atestu ) wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznych,
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
  - oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

#### 2.2.2.8. Uziarnienie kruszywa.

Do betonów konstrukcyjnych należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach jak niżej:

##### Graniczne uziarnienie kruszywa.

| Bok oczka sita (mm) | Przechodzi przez sito (%) |                     |
|---------------------|---------------------------|---------------------|
|                     | kruszywo do 16 mm,        | kruszywo do 31,5 mm |
| 0,25                | 3 - 8                     | 2 - 8               |
| 0,50                | 7 - 20                    | 5 - 18              |
| 1,00                | 12 - 32                   | 8 - 28              |
| 2,00                | 21 - 42                   | 14 - 37             |
| 4,00                | 36 - 56                   | 23 - 47             |
| 8,00                | 60 - 76                   | 38 - 62             |
| 16,00               | 100                       | 62 - 80             |
| 31,50               | -                         | 100                 |

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekraczać wartości podanych w zestawieniu

##### Frakcje mieszanki kruszywa

##### Maksymalna różnica

frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm - 10 %

|  |      |
|--|------|
| frakcje piaskowe od 0 do 5 mm -                | 10 % |
| zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm. | 20 % |

## 2.2.3. Woda zarobowa do betonu.

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda wodociągowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

## 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym oraz opóźniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez IBDiM, a domieszka powinna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym wydaną przez tenże Instytut. Zaleca się sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

## 2.3. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z "Wymaganiami GDDP", a mianowicie:

a). skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

b). przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych ( przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż  $10^{\circ}\text{C}$  ), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b$ .

c). wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2,

d). konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

e). stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

f). zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm.

g). optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

h). wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczania wskaźnika c/w, charakteryzującego mieszankę betonową, należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach c/w ( mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie ) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 450 kgm<sup>3</sup> dla betonu klas B35 i wyższych.

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

## 2.4. Wymagane właściwości betonu.

## 2.4.1. Klasy betonu i ich zastosowanie.

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać m.in. wymagania zestawione poniżej:

| Cecha                   | Wymagania   | Metoda badania według |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Nasiąkliwość ( C30/37 ) | do 5 %  | PN-88/B-06250         |
| Wodoszczelność          | większa od 0,8 MPA<br>( W8 )  | j.w.                  |
| Mrozoodporność          | ubytek masy nie większy<br>od 5 %, spadek wytrzymałości<br>nie większy niż 20 % po 150 cyklach<br>zamrażania i odmrażania<br>( F150 ) | j.w.                  |

### 3. SPRZĘT.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport cementu.

Transport cementu w workach należy dokonywać krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementowozy wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu. Sprzęt powinien być przystosowany do plombowania wyspów i wysypów.

#### 4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej.

a). masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

b). czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

#### 4.4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

##### 4.4.1. Środki do transportu betonu.

Mieszanki betonowe powinny być transportowane betonomieszarkami. Ilość betonomieszarek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii betonomieszarki.

##### 4.4.2. Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia  $+30^{\circ}\text{C}$ .

##### 4.4.3. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi.

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- a). masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b). szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c). kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż  $18^{\circ}$  przy transporcie do góry i  $12^{\circ}$  przy transporcie w dół,
- d). przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzany do dostarczanej masy betonowej.

##### 4.4.4. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny.

Transport przy pomocy tych urządzeń powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i technologii wykonania robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

### 5.2. Roboty betonowe.

#### 5.2.1. Zalecenia ogólne.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę akceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 oraz "Wymaganiami GDDP". Roboty betoniarskie powinny być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki,
- sposób dozowania składników,
- zawilgocenie kruszywa.

Na receptę roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawione w pobliżu miejsca mieszania betonu.

#### 5.2.2. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki betonowej.

##### 5.2.2.1. Dozowanie składników.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

##### 5.2.2.2. Mieszanie składników.

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

##### 5.2.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.

a). Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne przy odległości podawania nie większej niż 10 m.

b). Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wielkość otuliny, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie ( np. Separbet, Olform 2 ).

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

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

- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami włącznymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

##### 5.2.2.4. Zagęszczenie betonu.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drg/min, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębić buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20 - 30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznym działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35 - 0,70 m,
- łąty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub łatą 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 ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

#### 5.2.2.5. Przerwy w betonowaniu.

a). Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,

- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o składzie zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania,

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

#### 5.2.2.6. Wymagania przy pracy w nocy.

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

#### 5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

##### 5.2.3.1. Temperatura otoczenia.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

##### 5.2.3.2. Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### 5.2.3.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa,

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.2.4. Pielęgnacja betonu.

##### 5.2.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni tzn. przykryć włókniną i zraszać wodą w celu utrzymania przez cały ten okres wilgotności.

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 odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

##### 5.2.4.2. Okres pielęgnacji.

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 14 dni.

Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych ( zgodnie z normą PN-63/B-06251 ) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.



#### 5.2.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

##### 5.2.5.1. Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- a). Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.
- b). Pęknięcia są niedopuszczalne.
- c). Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm, a na długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m - dla rys podłużnych,
  - połowy szerokości belek i 1,0 m - dla rys poprzecznych.
- d). Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.
- e). Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.
- f). Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie wypełnione betonem żywicznym w składzie:

- żywica epoksydowa Epidian 5                      - 100 części wagowo,
- utwardzacz Aquanil 50                              - 40 - 50 części wagowo,
- wypełniacz    - 200 - 300 części wagowo.

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego ( w warstwach cienkich - wypełniacz drobnoziarnisty ). Bardzo duże ubytki i nierówności płyty , przekraczające 2 mm, należy naprawić betonem bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii.

g). Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano wyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym Aprobata Techniczną, wydaną przez IBDiM.

##### 5.2.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym lub sposobami podanymi w pkt.5.2.6. niniejszej SST.

#### 5.3. Deskowania.

##### 5.3.1. Cechy konstrukcji deskowania.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposoby zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowanie nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlane wodą.

##### 5.3.2. Podział deskowań według ich zastosowania.

a). Deskowania indywidualne ( zwykłe ) wykonywane całkowicie z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopodobnych bezpośrednio na miejscu wykonania robót betonowych, żelbetowych, konstrukcji specjalnych niepowtarzalnych; stosowanie deskowań indywidualnych (zwykłych) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.

b). Deskowania z gotowych elementów z materiałów j.w. lub metalowe o możliwości wielokrotnego użycia dla określonych elementów jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji

betonowych lub żelbetowych; deskowania z gotowych elementów dzielą się na:

- deskowania przestawne,
- deskowania ślizgowe,
- deskowania przesuwne.

### 5.3.3. Materiały do deskowań przestawnych.

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III wg PN-92/D-95017.

Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek iglastych o grubości 25 mm jednostronnie struganych klasy IV oraz materiałów drewnopodobnych, jak sklejka wodoodporna bakelizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań mieszanką betonową. Drewniane ramy tarcz i poszycie z desek powinny być impregnowane.

Tarcze stalowe deskowań przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości min. 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich,
- całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kg,
- sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mleczkiem cementowym i trudność ich czyszczenia.

### 5.3.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań.

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

### 5.4. Rusztowania ustroju niosącego.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu.

Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwa konstrukcji.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla rusztowań lub jarzm montażowych wynoszą:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a). rozstaw szeregu pali lub ram rusztowaniowych     | +/- 15 cm,                            |
| b). rozstaw podłużnic i poprzecznic                  | +/- 2 cm,                             |
| c). rzędne oczepów                                   | +/- 1 cm,                             |
| d). długość wsporników                               | od -1 cm do + 10 cm,                  |
| e). przekroje poprzeczne elementów                   | +/- 4 %,                              |
| f). wychylenie jarzm lub ramy z płaszczyzny pionowej | 0,5 % wysokości lecz nie więcej 3 cm, |
| g). wielkość podniesienia wykonawczego               | + 10 % wartości obliczonej.           |

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektora Nadzoru do akceptacji szczegółowe rysunki robocze rusztowań.

#### 5.4.1. Rozbiórka rusztowań.

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowanie należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać według PN-63/B-06251.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

#### 6.2.1. Zakres kontroli.

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 liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

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

- +/- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- +/- 1 cm opadu stożka, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.2.4. niniejszej SST.

#### 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartość 2 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3. niniejszej SST.

#### 6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie ( klasy betonu ).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie ( klasy betonu ) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się 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 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a). przy liczbie kontrolowanych próbek - n mniejszej niż 15

$$R_{i \min} > \alpha \times R_b^G \quad [1]$$

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

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek **n** wg tabeli,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana.

| <u>Liczba próbek n</u> | <u>współczynnik <math>\alpha</math></u> |
|------------------------|---|
| 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].

$$R_{i \min} > R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$R > 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek obliczona wg wzoru:

$$R = \frac{R_i}{n} \quad [4]$$

gdzie:

$R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

b). przy liczbie kontrolowanych próbek **n** równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]:

$$R - 1,64 s > R_b^G \quad [5]$$

w którym:

R - średnia wartość wg wzoru [4]

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

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (R_i - R)^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości  $s$ , wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2 R$ , gdzie  $R$  obliczono wg wzoru [4] zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262.

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

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach przy stanowisku betonowania – co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczanie biorąc po 3 próbki w kształcie sześciangu o boku 15 cm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

#### 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzenie mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu biorąc po 6 próbek w kształcie sześciangu o boku 10 cm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach z godnie z normą PN-88/B-06250.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie wg metody przyspieszonej - wg PN-88/B-06250.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu  $F_{150}$  jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania -odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a). po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250

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

b). 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  $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach przy stanowisku betonowania pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu 6 próbek w kształcie sześciangu o boku 15 cm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu  $W_8$  jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym  $0,8 \text{ MPa}$  w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.2.8. Pobranie próbek i badanie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, przewidzianych normą PN-88/B-06250 i "Wymaganiami GDDP", oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.2.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu.

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

### 6.3. Kontrola deskowań.

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne ( zachowanie wymiarów deskowania elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową i dopuszczalną tolerancją ),
- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie ( klasa drewna, obecność wad itp. ),
- sprawdzenie szczelności deskowań w płaszczyszniach i narożach wklęsłych,

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

#### 6.4. Kontrola rusztowań.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównanie z Dokumentacją Projektową. Badania polegają na stwierdzeniu:

- a). zgodności podstawowych wymiarów z Dokumentacją Projektową,
- b). zachowania rzędnych i odchylenia od położenia poziomego,
- c). odchylenia od położenia pionowego,
- d). zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- e). wielkości podniesienia wykonawczego,
- f). prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrznych połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

#### 8.1. Odbiory częściowe.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej ( cement, kruszywo i woda zarobowa ),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

#### 8.2. Odbiory ostateczne.

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej SST dokonuje się odbiorów końcowych wykonanych elementów. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

Odnosi się to do:

- odbioru szalowań przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

### 9. PŁATNOŚĆ.

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>3</sup> betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, odebranych przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i przewiezienie betonu do miejsca wbudowania,
- wbudowanie betonu,
- wykonanie i demontaż deskowań i rusztowań,
- pielęgnacja betonu 3 razy dziennie przez minimum 7 dni od zabetonowania,
- niezbędne ubytki i odpady materiałowe,
- niezbędne zabezpieczenia strefy robót,
- oczyszczenie terenu budowy z odpadków i usunięcie ich poza pas drogowy.
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. PN-87/B-01100. Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04300. Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3. PN-90/B-06240. Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
4. PN-88/B-06250. Beton zwykły.
5. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.



6. PN-74/B-06261. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
7. PN-74/B-06262. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
8. PN-86/B-06712. Kruszywa mineralne do betonu.
9. PN-76/B-06714/00. Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
10. PN-76/B-06714/10. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
11. PN-76/B-06714/12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
12. PN-78/B-06714/13. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
13. PN-91/B-06714/15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
14. PN-78/B-06714/16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
15. PN-77/B-06714/18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
16. PN-91/B-06714/34. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
17. PN-88/B-30000. Cement portlandzki.
18. PN-88/B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
19. PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
20. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
21. BN-88/6731-08. Cement. Transport i przechowywanie.
22. BN-84/6774-02. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
23. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa 1990.
24. WTW 4M/91, Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu klas B30 i B35, podawanego systemem pompowo-rurowym, przeznaczonego na obiekty mostowe przy użyciu pompy TEKA-ZREMB MB85A19 lub innych o podobnych cechach użytkowych.

## **M.13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY KLASY C20/25 I NIŻSZEJ**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w związku z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wyprodukowania, transportu oraz wbudowania i pielęgnacji:

betonu klasy C12/15 w deskowaniu przeznaczonego na wykonanie:

- podkładu pod płyty przejściowe,
- podkładu pod kapy chodnikowe w obrębie płyt przejściowych,
- podwaliny pod umocnienie stożków.

betonu klasy C8/10 bez deskowania przeznaczonego na wykonanie:

- wymiany gruntu pod fundamentami ścian czołowych i fundamentem części przelotowej,
- fundamentu części przelotowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Wszystkie określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, szczególnie z normą PN-88/B-06250, i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Beton powinien być wyprodukowany zgodnie z normą PN-88/B-06250 - „Beton zwykły”.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Składniki mieszanki betonowej.**

##### **2.2.1. Cement.**

##### **a). Rodzaje cementu.**

Cement portlandzki marki 32.5. Dopuszcza się stosowanie cementów z domieszkami.

##### **b). Opakowanie.**

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementowozy wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

##### **c). Świadectwo jakości cementu.**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-80/B-04300 a wyniki oceniane wg normy PN-88/B-30000.

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości. Producent cementu ( lub stacja przesypowa ) powinien potwierdzić wykonanie kontroli odbiorczej oraz zakwalifikowanie cementu do wysyłki przez umieszczenie na dokumencie przewozowym wyraźnej sygnatury zawierającej nazwę i oznaczenie cementu oraz potwierdzenie kontroli z podaniem numeru ewidencyjnego cementowni ( stacji przesypowej ) i podpisem odpowiedzialnego pracownika kontroli jakości.

##### **d). Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.**

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki cementowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

##### **2.2.2. Kruszywo.**

##### **2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie.**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

#### 2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonu klasy C20/25 oraz niższej można użyć żwiru o maksymalnym wymiarze ziarna nie przekraczającym 31,5 mm.

Żwiry powinny spełniać wymagania dla marki „15” w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5 % a nadziarna do 10 %.

#### 2.2.2.3. 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 powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14-19 %,
- do 0,50 mm - 33-48 %,
- do 1,00 mm - 57-75 %.

#### 2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń.

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej:

|                                 | Dopuszczalna zawartość: |                 |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                 | kruszywo grube          | kruszywo drobne |
| - pyły mineralne -              | do 1 %                  | do 1,5 %        |
| - zanieczyszczenia obce -       | do 0,25 %               | do 0,25 %       |
| - zanieczyszczenia organiczne - | *)                      | *)              |
| - ziarna nieforemne -           | do 20 %                 | -               |
| - grudki gliny                  | 0 %                     | 0 %             |

\*) w ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej.

#### 2.2.2.5. Magazynowanie kruszywa.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.2.2.6. Uziarnienie kruszywa.

Do betonów konstrukcyjnych należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach jak niżej:

#### Graniczne uziarnienie kruszywa.

| Bok oczka sita (mm) | Przechodzi przez sito (%) |                     |
|---------------------|---------------------------|---------------------|
|                     | kruszywo do 16 mm,        | kruszywo do 31,5 mm |
| 0,25                | 3 - 8                     | 2 - 8               |
| 0,50                | 7 - 20                    | 5 - 18              |
| 1,00                | 12 - 32                   | 8 - 28              |
| 2,00                | 21 - 42                   | 14 - 37             |
| 4,00                | 36 - 56                   | 23 - 47             |
| 8,00                | 60 - 76                   | 38 - 62             |
| 16,00               | 100                       | 62 - 80             |
| 31,50               | -                         | 100                 |

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekraczać wartości podanych w zestawieniu

#### Frakcje mieszanki kruszywa

#### Maksymalna różnica

|  |      |
|--|------|
| frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm -       | 10 % |
| frakcje piaskowe od 0 do 5 mm -                | 10 % |
| zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm. | 20 % |

#### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu.

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda wodociągowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

#### 2.3. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250:

- a). wartość stosunku c/w ma być zgodna z PN-88/B-06250 dla danej klasy betonu.
- b). ilość cementu nie mniejsza niż wg PN-88/B-06250 dla danej klasy betonu.

### 3. SPRZĘT.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport cementu.

Transport cementu w workach należy dokonywać krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementowozy wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu. Sprzęt powinien być przystosowany do plombowania wyspów i wysypów.

#### 4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej.

a). masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

b). czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciepłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

#### 4.4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

##### 4.4.1. Środki do transportu betonu.

Mieszanki betonowe powinny być transportowane betonomieszarkami. Ilość betonomieszarek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii betonomieszarki.

##### 4.4.2. Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia  $+30^{\circ}\text{C}$ .

##### 4.4.3. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi.

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

a). masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),

b). szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,

c). kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż  $18^{\circ}$  przy transporcie do góry i  $12^{\circ}$  przy transporcie w dół,

d). przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzany do dostarczanej masy betonowej.

##### 4.4.4. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny.

Transport przy pomocy tych urządzeń powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i technologii wykonania robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

## 5.2. Roboty betonowe.

### 5.2.1. Zalecenia ogólne.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę akceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 oraz "Wymaganiami GDDP". Roboty betoniarskie powinny być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki,
- sposób dozowania składników,
- zawilgocenie kruszywa.

Na recepcie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawione w pobliżu miejsca mieszania betonu.

### 5.2.2. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki betonowej.

#### 5.2.2.1. Dozowanie składników.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### 5.2.2.2. Mieszanie składników.

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### 5.2.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.

a). Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne przy odległości podawania nie większej niż 10 m.

b). Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wielkość otuliny, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie ( np. Separbet, Olform 2 ).

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

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

- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wężowymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

#### 5.2.2.4. Zagęszczenie betonu.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wężowe należy stosować o częstotliwości min. 6000 drg/min, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wężowymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wężowymi należy zagłębić buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20 - 30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznym działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35 - 0,70 m,
- łąki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub łąką 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 ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.



#### 5.2.2.5. Przerwy w betonowaniu.

a). Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,

- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o składzie zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania,

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

#### 5.2.2.6. Wymagania przy pracy w nocy.

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

#### 5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

##### 5.2.3.1. Temperatura otoczenia.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

##### 5.2.3.2. Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### 5.2.3.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa,

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.2.4. Pielęgnacja betonu.

##### 5.2.4.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni tzn. przykryć włókniną i zraszać wodą w celu utrzymania przez cały ten okres wilgotności.

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 odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

##### 5.2.4.2. Okres pielęgnacji.

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 14 dni.

Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych ( zgodnie z normą PN-63/B-06251 ) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

#### 5.2.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

##### 5.2.5.1. Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- a). Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.
- b). Pęknięcia są niedopuszczalne.
- c). Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm, a na długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m - dla rys podłużnych,
  - połowy szerokości belek i 1,0 m - dla rys poprzecznych.
- d). Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.
- e). Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.
- f). Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie wypełnione betonem żywicznym w składzie:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| - żywica epoksydowa Epidian 5 | - 100 części wagowo,       |
| - utwardzacz Aquanil 50       | - 40 - 50 części wagowo,   |
| - wypełniacz                  | - 200 - 300 części wagowo. |

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego ( w warstwach cienkich - wypełniacz drobnoziarnisty ). Bardzo duże ubytki i nierówności płyty , przekraczające 2 mm, należy naprawić betonem bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii.

g). Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano wyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym Aprobata Techniczną, wydaną przez IBDiM.

##### 5.2.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym lub sposobami podanymi w pkt.5.2.6. niniejszej SST.

#### 5.3. Deskowania.

##### 5.3.1. Cechy konstrukcji deskowania.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposoby zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowanie nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlane wodą.

##### 5.3.2. Podział deskowań według ich zastosowania.

a). Deskowania indywidualne ( zwykłe ) wykonywane całkowicie z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopodobnych bezpośrednio na miejscu wykonania robót betonowych, żelbetowych, konstrukcji specjalnych niepowtarzalnych; stosowanie deskowań indywidualnych ( zwykłych ) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.

b). Deskowania z gotowych elementów z materiałów j.w. lub metalowe o możliwości wielokrotnego użycia dla określonych elementów jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji betonowych lub żelbetowych; deskowania z gotowych elementów dzielą się na:

- deskowania przestawne,

- deskowania ślizgowe,
- deskowania przesuwne.

### 5.3.3. Materiały do deskowań przestawnych.

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III wg PN-92/D-95017.

Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek iglastych o grubości 25 mm jednostronnie struganych klasy IV oraz materiałów drewnopodobnych, jak sklejka wodoodporna bakelizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań mieszanką betonową. Drewniane ramy tarcz i poszycie z desek powinny być impregnowane.

Tarcze stalowe deskowań przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości min. 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich,
- całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kg,
- sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mleczkiem cementowym i trudność ich czyszczenia.

### 5.3.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań.

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

### 5.3.5. Rozbiórka rusztowań.

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowanie należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać według PN-63/B-06251.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

#### 6.2.1. Zakres kontroli.

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

- konsystencja mieszanki betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,

#### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekraczać:

- +/- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- +/- 1 cm opadu stożka, przy konsystencji plastycznej.

#### 6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie ( klasy betonu ).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie ( klasy betonu ) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się 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 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a). przy liczbie kontrolowanych próbek - n mniejszej niż 15

$$R_{i\min} > \alpha \times R_b^G \quad [1]$$

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

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana.

#### Liczba próbek n

#### współczynnik $\alpha$

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].

$$R_{i \min} > R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$R > 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:  $R$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek obliczona wg wzoru:

$$R = \frac{R_i}{n} \quad [4]$$

gdzie:  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

b). przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]:

$$R - 1,64 s > R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$R$  - średnia wartość wg wzoru [4]

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

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (R_i - R)^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości  $s$ , wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2 R$ , gdzie  $R$  obliczono wg wzoru [4] zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262.

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

#### 6.2.4. Pobranie próbek i badanie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, przewidzianych normą PN-88/B-06250, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.2.5. Zestawienie wszystkich badań dla betonu.

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

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu na podstawie na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

#### 8.1. Odbiory częściowe.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej ( cement, kruszywo i woda zarobowa ),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

#### 8.2. Odbiory ostateczne.

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej SST dokonuje się odbiorów końcowych wykonanych elementów. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych

badan lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

## 9. PŁATNOŚĆ.

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>3</sup> betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, odebranych przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i przewiezienie betonu do miejsca wbudowania,
- wbudowanie betonu,
- pielęgnacja betonu 3 razy dziennie przez minimum 7 dni od zabetonowania,
- niezbędne ubytki i odpady materiałowe,
- niezbędne zabezpieczenia strefy robót,
- oczyszczenie terenu budowy z odpadków i usunięcie ich poza pas drogowy.
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. PN-87/B-01100. Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04300. Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3. PN-90/B-06240. Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
4. PN-88/B-06250. Beton zwykły.
5. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. PN-74/B-06261. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
7. PN-74/B-06262. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
8. PN-86/B-06712. Kruszywa mineralne do betonu.
9. PN-76/B-06714/00. Kruszywa mineralne. Badania . Postanowienia ogólne.
10. PN-76/B-06714/10. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
11. PN-76/B-06714/12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
12. PN-78/B-06714/13. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
13. PN-91/B-06714/15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
14. PN-78/B-06714/16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
15. PN-77/B-06714/18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
16. PN-91/B-06714/34. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
17. PN-88/B-30000. Cement portlandzki.
18. PN-88/B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
19. PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
20. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
21. BN-88/6731-08. Cement. Transport i przechowywanie.
22. BN-84/6774-02. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.



## M.13.03.01 Prefabrykaty polimerobetonowe. Deski gzymsowe.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru oraz montażu prefabrykatów z polimerobetonu związanych z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1; a więc zakup, transport oraz montaż prefabrykowanych elementów konstrukcji obiektu (względnie wykonanie, montaż, transport).

Zakres rzeczowy obejmuje montaż prefabrykowanych polimerobetonowych desek gzymsowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Polimerobeton** - kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

**Prefabrykat polimerobetonowy** - element z polimerobetonu uzbrojony stalą niesprężoną wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem jego wbudowania.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" i M. 13.01.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2. Materiały.

#### 2.1. Polimerobeton

Elementy należy wykonać z polimerobetonu o właściwościach nie gorszych niż w tablicy nr 1 Stal zbrojeniowa wg ST M.12.00.00. Powierzchnie zewnętrzne elementów nie przylegające do betonu pokryte są barwnym laminatem.

Tablica 1. Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania | Badanie według        |
|------|---|-----------|-----------|-----------------------|
| 1    | Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie                 | MPa       | >80       | Instrukcja ITB nr 194 |
| 2    | Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu | MPa       | >20       | Instrukcja ITB nr 194 |
| 3    | Nasiąkliwość  | %         | <0,25     | PN-B-04101:1985       |
| 4    | Stopień mrozoodporności   |           | >F 150    | PN-B-06250:1988       |

## 2.2. Prefabrykaty

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów

| L-p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania              | Badanie według                      |
|------|---|-----------|------------------------|-------------------------------------|
| 1    | Odchyłki długości elementów   | mm        | <3                     | PN-B-10021:1980<br>BN-66/6775-03/01 |
| 2    | Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów  | mm        | <2                     |                                     |
| 3    | Odchyłki prostoliniowości   | mm        | <2<br>< 1/500 długości |                                     |
| 4    | Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju         | mm        | <2<br>< 1/500 długości |                                     |
| 5    | Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu | mm        | <1                     |                                     |

Pozostałe tolerancje wykonania i montażu według PN-77/S-10040.

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST M-12.01.00.

## 2.3. Materiały do uszczelniania spoin

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Do uszczelnienia styków między deską prefabrykowaną i gzymsem wylewanym „na mokro” można stosować zestaw uszczelniający składający się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy. Zestaw powinien charakteryzować się: bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością, wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne, wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny). Taśma powinna mieć szerokość około 10 cm.

Alternatywnie można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciującą pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Materiał uszczelniający powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami

## 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski. Do montażu i przeładunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu

i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

## 4. Transport.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Nadzór Inwestorski w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

## 5. Wykonanie robót.

5.1. Wykonawca przedstawi Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Uwagi szczegółowe.

5.2.1. Deski gzymsowe.

Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą. Następnie na suchą i oczyszczoną powierzchnię nakleić taśmę uszczelniającą styk deski gzymsowej z betonem gzymsu wylewanego na mokro. W przypadku stosowania kitu lub masy zalewowej jako uszczelnienia, należy w trakcie betonowania gzymsu pozostawić w konstrukcji listwę drewnianą, którą po stwardnieniu

betonu należy usunąć i powstałą szczelinę wypełnić kitem. Przed ułożeniem kitu szczelinę należy dokładnie oczyścić np. przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. W tym celu należy oczyścić szczeliny mechaniczną szczotką stalową lub przez piaskowanie. Po oczyszczeniu, szczelinę należy odpylić sprężonym powietrzem. Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm powinny być przed uszczelnieniem naprawione materiałami naprawczymi, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem gruntującym, rekomendowanym przez producenta.

Ze względu na układanie prefabrykatów "na styk" należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość ich usytuowania, prostoliniowość oraz usytuowanie wysokościowe. Prefabrykaty należy dokładnie dosunąć jeden do drugiego.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

### 6.3. Kontrola materiałów

#### 6.3.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu oraz pomierzenie odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skrzywienia przekroju należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni podano w punkcie 2.2, tablica 2.

Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie; pręty powinny być czyste i wyprostowane.

#### 6.3.2. Kontrola materiałów uszczelniających

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami ST pkt 2.3.

### 6.4. Kontrola zamontowania prefabrykowanej deski gzymsowej

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 metr / m /. Płaci się za ilość metrów prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się montaż i rozbórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu oraz wykonanie złączy.

#### **8. Odbiór robót.**

Odbiór robót zgodnie z ST M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

- Odbiór dostarczonych na plac budowy prefabrykatów na podstawie atestu wytwórni i badań kontrolnych wg punktu 6.2.
- Odbiór prefabrykatu po zmontowaniu.

#### **9. Podstawa płatności.**

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, ewentualne wykonanie rusztowania, montaż prefabrykatów wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów, rozbiórkę rusztowań, które należy usunąć poza pas drogowy.

#### **10. Przepisy związane.**

Wg M.13.01.00 i M.12.00.00.

|   |  |
|---|--|
| BN-80/6775-03/01                          | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| PN-B-10021:1980                           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| PN-83/N-03010                             | Statystyczna kontrola jakości. Nazwy i określenia. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.                                    |
| Instrukcja ITB nr 194 -<br>Warszawa, 1998 | Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach,   |

**M-13.03.04. Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych elementów żelbetowych w ramach przebudowy przepustu nad ciekami wodnymi łączącymi Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu, transporcie oraz montażu prefabrykowanych elementów żelbetowych o przekroju skrzynkowym (zamkniętym) o wymiarach wewnętrznych 250x250 cm. Elementy żelbetowe zgodne z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**Prefabrykat żelbetowy** - element z betonu uzbrojony stalą nie sprężoną, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem jego wbudowania, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte na budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Elementy prefabrykowane należy wykonać z betonu o klasie określonej w Dokumentacji Projektowej, stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w M.13.01.00 "Beton Konstrukcyjny" i M.12.01.00 "Zbrojenie"

**2.2. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Prefabrykaty o przekroju skrzynkowym (zamkniętym) będą odpowiadać obciążeniom klasy "A". Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Wymiary prefabrykatu powinny mieścić się w granicach tolerancji wg normy BN-74/8935-04, odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu  $\pm 5$  cm
- grubość ścian prefabrykatu +4 mm, -2 mm,
- gabaryt otworu  $\pm 5$  mm,
- zbieżność ścian  $\pm 5$  mm

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 2 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych podano w Tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia prefabrykatów

| Określenie wad i uszkodzeń                           | Wielkość wad i uszkodzeń   |
|--|--|
| Rysy otwarte i pęknięcia                             | niedopuszczalne  |
| Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości) ; |  |
| a) poprzeczne  | na ¼ długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany |
| b) podłużne  | na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie                        |



|  |   |
|--|---|
| c) poprzeczne i podłużne krzyżujące    | niedopuszczalne   |
| Skupienie cementu, piasku lub kruszywa | w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2 % powierzchni |
| Ciała obce                             | niedopuszczalne   |
| Szczerby w przegubach                  | w 1 miejscu 1/10 długości   |
| Odsłonięcie zbrojenia                  | niedopuszczalne   |

Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz dla prefabrykatów powinno być zgodne z dokumentacją Projektową.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykatów ustroju nośnego powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania SST jakość robót.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

Sprzęt użytkowany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Warunki ogólne transportu

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

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Transport prefabrykatów powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

Podczas przestawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenie krawędzi.

W czasie transportu mieszanki betonowej nie powinna następować segregacja jej składników, zmiana składu mieszanki, zanieczyszczenie i obniżenie temperatury więcej niż jest to wymagane technologią robót.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce jej odbioru i ułożona w formie przed rozpoczęciem wiązania cementu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót.

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty, oraz Projekt Technologiczny Wykonania i Montażu Prefabrykatu uzgodniony z Projektantem.

#### 5.2. Produkcja prefabrykatów

Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów należy opracować Projekt Technologiczny dla każdego typu prefabrykatu i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem. Projekt powinien zawierać:

- projekt warsztatowy form do produkcji prefabrykatu
- technologię betonowania prefabrykatu
- elementy połączeń prefabrykowanych
- technologię transportu i montażu prefabrykatów

##### 5.2.1. Formy do produkcji prefabrykatów

Formy powinny spełniać następujące warunki:

- wykonanie prefabrykatów o zaprojektowanych wymiarach w granicach tolerancji podanych w pkt. 2.2,
- możliwość wypuszczenia prętów zbrojeniowych.

Formy do kształtowania konstrukcji betonowych wykonywane z elementów stalowych lub stopów aluminium należy zlecać do wykonania wytwórniom konstrukcji metalowych.

Wykonywać je należy na podstawie projektu warsztatowego w oparciu o Dokumentację Projektową i wymagania ST. Projekty warsztatowe form wykonuje Wykonawca. Wibrowanie betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia.

Kotwy służące do podnoszenia prefabrykatu powinny być wykonane z elementów, które pozwalają na łatwy demontaż po zamontowaniu prefabrykatu np. wkręcane.

### 5.2.2. Przygotowanie form

Po złożeniu formy i ułożeniu w niej dodatkowego wyposażenia przewidzianego w dokumentacji projektowej danego prefabrykatu należy skontrolować:

- podstawowe wymiary formy (długość, szerokość, wysokość, przekątne),
- wymiary wkładów formujących (średnice, długość, szerokość, wysokość, przekątne),

Oprócz badania cech geometrycznych formy, kontrola powinna obejmować sprawdzenie, czy nie występują odkształcenia złączy i innych elementów form rozbieralnych. W zależności od potrzeb kontrola powinna być wykonywana za pomocą pomiarów lub przy użyciu sprawdzianów. Dopuszcza się, zamiast kontroli poszczególnych wymiarów form, dokonywanie stałych punktów formy umieszczonych na jej trzech bokach, o ile w konstrukcji formy jest przewidziany taki właśnie sposób kontroli.

Po dokładnym sprawdzeniu prawidłowości złożenia formy należy wszystkie jej części stykające się z produkowanym w niej prefabrykatem posmarować odpowiednimi środkami antyadhezyjnymi. Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo oczyścić i posmarować płynem zmniejszającym przyczepność do betonu.

### 5.2.3. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie prefabrykatów powinno być przygotowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wskazanych tolerancji i wymiarów (M.12.00.00). Należy przewidzieć możliwość sztywnego mocowania prętów stalowych w celu uniknięcia przesunięć w trakcie betonowania. Pręty można łączyć w szkieletie zbrojenia poprzez wiązanie. Na końcach i w miejscach pośrednich w celu usztywnienia szkieletu pręty można spawać. Przed zamknięciem formy należy sprawdzić i potwierdzić prawidłowość zmontowania zbrojenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie przewidzianych projektem otulin oraz na prawidłowość ustawienia i zamocowania prętów.

W elementach prefabrykowanych należy osadzić elementy kotwiące połączone ze zbrojeniem.

Wszystkie stalowe elementy wyposażenia prefabrykatów jak: uchwyty transportowe, trzpienie, tuleje, śruby rektyfikacyjne, wieszaki, marki stalowe itp., powinny być dokładnie stabilizowane w formie. W przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje stabilizacji któregoś ze stalowych elementów wyposażenia dopuszcza się mocowanie elementów za pomocą drutu wiązałkowego.

Wymiary zbrojenia jak długość, szerokość, rozstawienie i zagięcie prętów, mocowanie elementów wyposażenia itp., powinny posiadać tolerancje zgodne z ustalonymi dla danego typu prefabrykatów.

### 5.2.4. Betonowanie, dojrzewanie i pielęgnacja betonu

Dojrzewanie betonu w prefabrykach może odbywać się w warunkach naturalnych lub sztucznych. W przypadku naparzania, czas naparzania powinien być ustalony doświadczalnie.

Wymagana wytrzymałość betonu przy wyjmowaniu prefabrykatu z formy powinna wynosić 80% wytrzymałości projektowanej.

### 5.3. Montaż prefabrykatów

Elementy konstrukcji nośnej z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową przy przestrzeganiu szczególnych, specjalnych wymagań:

- montaż mogą wykonywać wyłącznie doświadczone brygady pod wykwalifikowanym nadzorem ze strony wykonawcy,
- dostarczenie elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, atestów kontroli jakości; spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone prefabrykaty nie mogą być montowane.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić technologię montażu, przeprowadzić odpowiedni instruktaż, skontrolować sprawność sprzętu montażowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania użytkowe:

Dopuszczalne odchyłki - wg 2.2.

Kontrola jakości wykonania powinna obejmować sprawdzenie:

- zewnętrznych wymiarów,
- Wygląd zewnętrzny - powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys; dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2mm.
- dokładności montażu poszczególnych prefabrykatów i wielkości przesunięć poziomych, pionowych, wychYLENIA z pionu, wzajemnego przesunięcia itp.,
- dokładności wykonania połączeń,
- dokładności wypełnienia spoin, dokładności uszczelnienia i ocieplenia złączy,
- rozmieszczenia punktów kontrolnych wraz z danymi określającymi ich położenie.

Prawidłowość wykonania kontrolowanego zespołu należy sprawdzić przez pomiar i porównanie stwierdzonych odchyłek montażowych z wymaganiami określonymi w projekcie i warunkach technicznych. Należy sprawdzić wszystkie wymiary decydujące o dokładności wykonania. Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

### 6.2. Badania przy odbiorze

Sprawdzenie kształtu i wymiarów.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - należy wykonać oględziny powierzchni elementów celem stwierdzenia, czy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie; badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów należy przeprowadzić przez oględziny i pomiary za pomocą linii stalowej i przymiaru z podziałką milimetrową o dokładności 1 mm.

W czasie produkcji elementów powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250 i M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.

Sprawdzenie zbrojenia: sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania należy wykonać w 2 dowolnie wybranych miejscach przez odbicie betonu, wykonując równocześnie pomiar otuliny z dokładnością do 1 mm za pomocą suwmiarki.

### 6.3. Badanie materiałów

Wykonawca przedstawi do odbioru Deklaracje zgodności materiałów wraz z niezbędnymi badaniami. Dla prefabrykatu ustroju nośnego należy przeprowadzić badania betonu zgodnie z ST M.13.01.00 i ST M.12.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" w pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest jedna sztuka (szt.). Płaci się za liczbę sztuk prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu oraz wykonanie złączy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" w pkt. 8.

Odbiór robót obejmuje odbiór prefabrykatu po zamontowaniu.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych. Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest na podstawie oceny wizualnej obiektu dokonanej przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" w pkt. 9.

Płaci się za jedną sztukę (szt.) wykonanego i zamontowanego prefabrykatu, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów i uzgodnienie go z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze (w tym tyczenie),
- dostarczenie i montaż prefabrykatów,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Brak.

## **M.15.01.02 IZOLACJA Z ROZTWORÓW ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cienkich w związku z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych z izolowaniem, przez trzykrotne posmarowanie roztworami asfaltowymi na zimno ( R + 2P ), betonowych powierzchni elementów przepustu stykających się z gruntem.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

#### **2.2. Stosowane materiały.**

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

a). rzadki ( R ) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60 °C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej + 5 °C. Zużycie 0.3 do 0.45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni. Materiał łatwopalny.

b). półgęsty ( P ) roztwór produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej + 60 °C. Rozprowadza się na zimno cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5 °C.

Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zużycie 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny.

Dostarczane na budowę gotowe roztwory R lub P nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych.



Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Nadzór Inwestorski zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne warunki transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 5.

#### **5.2. Podłoże pod izolację.**

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone.

Wypukłości i zagłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm.

Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

#### **5.3. Warunki układania izolacji.**

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.

Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 5 °C.

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R.

Właściwą izolację stanowi warstwa abizolu P położona na zagruntowaną powierzchnię.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

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

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> izolacji wykonanej na izolowanych powierzchniach, wykonanej zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- warstwa R i 2P,
- końcowy odbiór wykonanej izolacji.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za trzykrotne smarowanie roztworem R i P 1 m2 powierzchni izolowanej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-69/B-10260. Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-74/B-24622. Roztwór asfaltowy do gruntowania.
3. BN-68/6753-04. Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

### **M.15.02.03. Papy asfaltowe zgrzewalne o gr. $\geq 5$ mm.**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji grubych z papy termozgrzewalnej w ramach przebudowy przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze izolacji wykonywanych z pap asfaltowych na tkaninach lub foliach grubości  $\geq 5$  mm, modyfikowanych SBS, układanych na płycie nadbetonu, na płytach przejściowych, do uszczelnienia styków prefabrykatów a także czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- kontrolą jakości Robót i materiałów.

Zakres Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

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

#### **2. MATERIAŁY.**

##### **2.1. Wymagania ogólne.**

Wymagania ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do wykonania izolacji zgrzewalnych, za zgodą i po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii układania z uwzględnieniem miejsc szczególnych takich jak: podwinięcia przy krawędziach, na końcu obiektu lub przy dylatacji można użyć materiałów wielu producentów zagranicznych i krajowych pod warunkiem, że dane materiały gwarantują wysoką jakość wykonania izolacji i muszą posiadać aktualną Aprobate Techniczną IBDiM. Ostatecznego wyboru materiału dokona Inżynier spośród propozycji Wykonawcy.

##### **2.2. Wymagania dla papy.**

| <u>Właściwości</u>                               | <u>Badania wg</u> | <u>Wymagania</u>                |
|--|-------------------|---------------------------------|
| Grubość materiału:                               | IBDiM *)          | $> 5$ mm                        |
| Grubość warstwy asfaltowo-polimerowej pod osnową | IBDiM *)          | $> 3$ mm                        |
| Masa jednostkowa                                 | IBDiM *)          | 6300 $\pm$ 500 g/m <sup>2</sup> |
| Siła zrywająca przy zginaniu wzdłuż i w poprzek  | IBDiM *)          | $> 12$ N/mm                     |

Wydłużenie przy  
zerwaniu:

|             |               |        |
|-------------|---------------|--------|
| - wzdłuż    | PN-90/B-04615 | > 50 % |
| - w poprzek | IBDiM *)      | > 50 % |

Wytrzymałość  
na zerwanie wzdłuż  
i w poprzek

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| DIN-53363 ( próba typu N ) | > 200 N |
|----------------------------|---------|

Nasiąkliwość

|          |       |
|----------|-------|
| IBDiM *) | < 1 % |
|----------|-------|

Giętkość w ujemnych  
temperaturach

|           |              |
|-----------|--------------|
| DIN-52123 | -30/30 °C/mm |
|-----------|--------------|

Przyczepność do pod-  
łoża zagruntowanego

|          |            |
|----------|------------|
| IBDiM *) | > 1,0 N/mm |
|----------|------------|

\*) "Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowanych i mastksów".

### 2.3. Kotwy talerzowe

Kotwy talerzowe to dwuczłonowe elementy służące do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji. Kotwy talerzowe wykonane są ze stali St37 wg PN-EN 10025 Projekt cynkowane ogniowo lub ze stali A4 wg PN-EN 10081:1998

| L.p.  | Właściwości   | Jednostki | Wymagania                              |
|---|---|-----------|--|
| 1   | Wymiary: tolerancja   | mm        | Wymiar < 100: ± 1<br>Wymiar > 100: ± 2 |
| 2   | Maksymalna siła ścinająca*  | kN        | 39 (35)                                |
| 3   | Rozmieszczenia w łączonych elementach:<br>rozstaw kotew<br>odległość od krawędzi elementu | mm        | < 1500<br>>350                         |
| 4   | Klasa betonu łączonych elementów  |           | > B 25                                 |
| * wartość w nawiasie jest dopuszczalną siłą ścinającą w przypadku występowania siły osiowej o wartości do 30 kN |   |           |  |

### 2.2. Klej epoksydowy

W przypadku kotew wklejanych w konstrukcję istniejącą, należy stosować żywicę epoksydową Epidian 57 bez wypełniaczy, z utwardzaczem Z-I. Proporcja żywica utwardzacz powinna wynosić jak 100:10.5 wagowo. Dopuszcza się stosowanie innego kleju o właściwościach odpowiadających podanemu, zaakceptowanego przez Inżyniera. Składniki kleju należy przechowywać w składach zamkniętych w opakowaniach stosowanych przez producenta. Dopuszcza się stosowanie kleju do upływu terminu trwałości któregośkolwiek komponentu, podanego przez wytwórnię. Klej powinien spełniać wymagania normy PN-86/C-89085/01.

## 3. SPRZĘT.

- wałki ząbkowane i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże tapicerskie, wałki malarskie lub szczotki dekararskie,
- deska gładka szer. min. 20 cm i dł. min. 3,0 m,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkiego włosia na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka powietrza z filtrami: przeciwwodnym i przeciw olejowym.
- sześćcio- lub ośmiodyzowy palnik gazowy i butle z gazem propan-butan.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do montażu kotew talerzowych stosuje się elektronarzędzia. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP i być zaakceptowany przez Inżyniera

## 4. TRANSPORT.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiał izolacyjny, zwinięty w rolki na sztywnym rdzeniu, na zewnątrz spodnią stroną (przylegającą do podłoża), ustawiony pionowo w pojemnikach lub na paletach, należy przewozić krytymi środkami transportu w jednej pionowej warstwie. W czasie transportu palety z rolkami powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się, a materiał przed uszkodzeniem.

Rolki materiału izolacyjnego należy przechowywać na paletach, w stanie zapakowanym, w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewiewnych, z dala od urządzeń grzewczych. Rolki należy magazynować ustawione pionowo w jednej warstwie, chroniąc je przed zgnieceniem.

Roztwór gruntujący zapakowany w dowolnego rodzaju, typu i odmiany szczelnie zamknięte bębny metalowe, beczki, hobotki lub puszki (jednak o masie roztworu nie większej niż 200 kg) - może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Opakowania ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jedno obok drugiego, najwyżej w dwóch warstwach tak, aby tworzyły zwartą całość, zabezpieczoną przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

Środek gruntujący należy przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach lub krytych (zamykanych) zbiornikach metalowych, w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach przewiewnych, z dala od źródeł ognia i elementów grzewczych, lub pod zadaszeniem zabezpieczającym przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi.

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych.

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inżyniera.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28-dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5 °C i niższa od 35 °C.

W przypadku konieczności wykonania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura, wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

Przy układaniu izolacji w temperaturze 5 - 10 °C materiał izolacyjny należy przechowywać przez 24 godziny w temperaturze 20 °C.

Do czasu ułożenia dolnej warstwy nawierzchni na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składać na niej narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i płynących.

### 5.2. Sposób przygotowania podłoża.

Beton płyty pomostu stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonywany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych - Warszawa pt. „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych”, Warszawa 1990 r.

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m, przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45 ° - 3 x 3 cm. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1 : 3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej zgrzaskowanie lub piaskowanie,



- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico lub frezarką ręczną tak, aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
  - podłoże powinno być suche; przez podłoże suche rozumie się powierzchnię betonową, która na głębokości 4 mm zawiera bezwzględną ilość wody wolnej w porach nie większą niż 1,5 % objętości betonu,
  - należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
  - beton w gruntowanym podłożu powinien mieć nie mniej niż 14 dni, zaleca się żeby był 28 dniowy.
- Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu, opierając się na opracowaniu IBDiM z listopada 1990 r. pt. "Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych".
- Naprawy powierzchni należy wykonywać przestrzegając następujących zasad:
- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem kl B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu, posiadającymi Aprobatę Techniczną IBDiM; krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych,
  - ubytki mniejsze od 2 mm należy naprawić masą wygładzającą PC wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem Akfanil 50 NF lub żywic akrylowych np. polimetakrylan metylu wg technologii opracowanej przez IBDiM Warszawa na bazie materiałów Politechniki Poznańskiej,
  - lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m<sup>2</sup> w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi,
  - powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico albo ręczną frezarką lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem dopuszczonym do stosowania przez IBDiM.

#### Oczyszczenie podłoża.

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

#### Zagrunтовanie podłoża.

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi ( primerami ) zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. W przypadku konieczności zagrunтовania wilgotnej powierzchni, należy użyć roztworów dyspersyjnych szybko rozpuszczalnych np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera i autora projektu.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego ( primera firmowego ), ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu; ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup> powierzchni normalnego zwartego betonu,
- należy zagrunтовać każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin ułożyć hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża.

W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób dzienna norma ułożenia hydroizolacji wynosi ok. 150 m<sup>2</sup>.

Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpuszczalnych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy wówczas odpowiednio zabezpieczyć zagrunтовaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagrunтовania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.

- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników ( głównie węglowodorów aromatycznych ),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagrunтовana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagrunтовanej powierzchni suchą, czystą dłoń ( nie zatłuszczoną lub zakurzoną ): gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta, oznacza to, że roztwór jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od ich rodzaju, od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania ( temperatury otoczenia ), w większości przypadków wynosi on w porze letniej od 4 do 6 godzin.
- w pierwszej kolejności należy zagrunтовać powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy

dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

### 5.3. Układanie izolacji zgrzewalnej.

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inspektorowi Nadzoru technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka dociskowego celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji. Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15 %, a na obiektach z krzywiznami do 20 % więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 - metrowym lub odwrotnie. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych ( np. przy belce podporęczowej ) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm ( połowa szerokości rolki ). W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawędzi powierzchni izolowanej, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawędzi i na położoną izolację ( zakład 15 cm ). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

### Podgrzewanie izolacji.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1 cm na całej długości podgrzanej rolki.

Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

### Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji.

Podczas układania izolacji z materiałów samoprzylepnych mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

### Usuwanie uszkodzeń:

- wszystkie wady i uszkodzenia izolacji należy naprawić przed przystąpieniem do układania warstwy ochronnej,
- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łatę z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 cm zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem,
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań po uzgodnieniu z projektantem izolacji i Inspektorem Nadzoru.

### 5.4. Montaż kotew talerzowych

Kotwy talerzowe znajdują zastosowanie w konstrukcjach:

nowych, gdzie elementy kotwy są mocowane w łączonych elementach na etapie ich betonowania. istniejących, podczas prac remontowych, gdzie zachodzi potrzeba dobetonowania nowych elementów do starego betonu. Kotwy te są wklejane w istniejący element konstrukcji z wykorzystaniem kleju na bazie żywicy, a następnie mocowana w rugim z łączonych elementów w fazie jego betonowania. Łączenie elementów

betonowych z użyciem kotew talerzowych musi zapewniać ciągłość izolacji w miejscu łączenia. Zastosowane kotwy powinny posiadać Aprobata Techniczną. Wymagania odnośnie kotew talerzowych podano w pkt. 2 niniejszej SST. Kotwy należy montować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Kotwy muszą być połączone ze zbrojeniem nośnym elementów konstrukcji w sposób uniemożliwiający ewentualne przemieszczenia w trakcie betonowania. Przed betonowaniem należy sprawdzić usytuowanie wysokościowe kotew. Talerz kotwy pierwszego członu po zamontowaniu musi mieć taką samą rzędną wysokościową jak górna powierzchnia betonu w miejscu ich usytuowania. Należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem w trakcie betonowania elementy gwintowane kotwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie sprawują:

- Inżynier
- kierownik robót
- służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- jakość betonu podłoża w/g wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach Technicznych IBDiM,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBD i M,
- jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne i atesty materiałów.

Wymagania dla kotew podano w pkt. 2.1.

Należy sprawdzić czy rozmieszczenie, mocowanie i usytuowanie wysokościowe kotew jest zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami SST

Należy sprawdzić czy rozmieszczenie, mocowanie i usytuowanie okuć jest zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami SST

### 6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobatach Technicznych IBDiM oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:

- gramaturę osnowy w/g PN-90/B - 04615,
- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej w/g PN-90/B - 04615,
- grubość materiału w/g PN-90/B - 04615,
- wytrzymałość na zerwanie, badana na pasku szerokości 5 cm wg PN-90/B-04615,
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-90/B-04615,
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg PN-90/B-04615,
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-90/B-04615 oraz IBDiM,
- odporność na podwyższoną temperaturę w ciągu 2h w/g PN - 90/B - 04615,
- temperaturę mięknięcia w/g P i K w/g PN - 73/C - 04021,
- przyczepność do podłoża w/g IBD i M,
- przesiąkliwość przy ciśnieniu wody 0,2 MPa w ciągu 24h w/g PN -90/B-04615.

### 6.3. Odbory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót

hydroizolacyjnych,  
- wykonanie warstwy hydroizolacji, dokładność sklejania zakładów i przyklejenia do podłoża, przy belkach podporęczowych, słupkach poręczy i barier sprężystych i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu.  
Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 6.4. BHP i ochrona środowiska.

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych sprężonego powietrza, palników gazowych, a ponadto:

- powierzchnia na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być odgradzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
  - środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia w pomieszczeniach osłoniętych od słońca.
- Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwpoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe posiadające atesty.

#### 7. OBMIAR.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> faktycznie wykonanej, zgodnie z wymaganiami i odebranej izolacji powierzchni betonu.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań w/g pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeśli 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 izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót montażowych i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których montaż podlega odbiorowi.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

#### 9. PŁATNOŚĆ.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów ,
  - przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem,
  - ułożenie izolacji i uporządkowanie terenu robót.
- Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-80/B - 01800. Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
2. PN-85/B - 01805. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-80/B - 10240. Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych.
4. PN-69/B - 10260. Izolacje bitumiczne.

5. PN-90/B - 04615. Papy asfaltowe i smołowe.
6. PN-74/B - 24620. Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
7. PN-74/B - 24622. Roztwór asfaltowy do gruntowania.
8. PN-74/S - 96022. Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
9. PN-64/S - 96032. Nawierzchnie z asfaltu lanego
10. PN-73/C - 04021.
11. BN-081/6859 - 03. Tkaniny techniczne.
12. BN-79/6751 - 01. Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.
13. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych, IBD i M Warszawa - 1991r.
14. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych - Warszawa - 1991r
15. Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych, IBD i M Warszawa - 1991r.
16. Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na kolejowych mostach, IBD i M Warszawa 1990r.
17. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów, IBD i M Warszawa 1991r.
18. PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję - Gatunki.
19. AT-IBDiM Nr AT/2001-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu Rb500W/BSt500-Q.T.B
- 20 Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TK-01 Oznaczenie nośności na ścinanie kotew talerzowych



## **M.15.03.01 WYKONANIE NAWIERZCHNI NA GÓRNEJ POWIERZCHNI KAP CHODNIKOWYCH Z ŻYWIC**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni żywicznych na górnych powierzchni kap chodnikowych w związku z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wykonaniem nawierzchni żywicznych na górnych powierzchni kap chodnikowych. Zakres robót obejmuje:

- prace przygotowawcze (wyrównanie nierówności, oczyszczenie podłoża),
- wykonanie warstw nawierzchni.

Specyfikacja obejmuje wykonanie warstw nawierzchni żywicznych, mających zdolność przenoszenia zarysowań podłoża do 0,35 mm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

#### **2.2. Dobór materiałów**

Do wykonania nawierzchni żywicznych na górnych powierzchniach kap chodnikowych obiektu należy stosować jedynie zestawy materiałów (systemy) posiadające aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM, dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym.

W skład systemu wchodzi materiał do wykonania następujących warstw nawierzchni:

- gruntującej,
- membrany,
- „poślizgowej”,
- zamykającej – nawierzchniowej.

Materiałami stosowanymi w większości systemów są żywice poliuretanowe i epoksydowe.

Materiałem uzupełniającym jest piasek kwarcowy o uziarnieniach 0,1÷0,4 mm, 0,2÷0,7 mm, 0,7÷1,2 mm.

#### **2.3. Przechowywanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +10° C i wyższa od + 30 ° C.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót**

Do wykonywania prac związanych z przygotowaniem podłoża potrzebny jest następujący sprzęt:

- zestaw do piaskowania lub śrutowania,
- sprężarka ze zbiornikiem wyrównawczym,
- odkurzacz przemysłowy.

Do wykonania nawierzchni żywicznej należy stosować:

- szpachle,
- listwy wyrównawcze (gumowe),
- wałki syntetyczne,
- pędzle,
- w razie potrzeby namioty foliowe, brezentowe na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne dmuchawy gorącego powietrza.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dot. transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

#### **4.2. Inne wymagania dotyczące transportu**

Materiały chemiczne i łatwopalne należy transportować w fabrycznie zamkniętych opakowaniach zgodnie z

zasadami i wymaganiami podanymi przez producenta, oraz zgodnie z innymi obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Piasek kwarcowy należy przewozić w workach, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Przygotowanie robót**

Przed rozpoczęciem prac należy opracować projekt technologii i organizacji robót.

### **5.3. Opis wykonania robót**

Wykonanie nawierzchni powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta systemu, zawartymi zazwyczaj także w aprobatkach technicznych IBDiM. Przedstawiony w niniejszej specyfikacji opis technologii wykonania robót wytycznych tych nie zastępuje, a jedynie uściśla.

#### **5.3.1. Przygotowanie podłoża**

Podstawowym warunkiem powodzenia jest odpowiednie przygotowanie podłoża. Podłoże należy przygotować przez piaskowanie lub śrutowanie. Podłoże powinno być suche, czyste, wolne od luźno związanych części, resztek zniszczonej nawierzchni, mleczka cementowego, plam oleju. Wymagania dla prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego są następujące:

- wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie:
  - wartość średnia  $\geq 1,50$  MPa,
  - wartość minimalna = 1,0 MPa,
- wilgotność warstwy betonu o grubości 1 cm powinna być niższa od 4% wagowo,
- w podłożu nie powinno być lokalnych nierówności głębszych niż 1,5 mm.

Jeżeli w podłożu betonowym występują lokalne nierówności lub ubytki betonu o głębokości powyżej 1,5 mm, to należy je naprawić stosując zaprawę typu PCC (wg SST 20.03.03).

#### **5.3.2. Układanie nawierzchni żywicznej**

##### **5.3.2.1. Przygotowanie materiałów**

Przy przygotowaniu wszystkich materiałów należy przestrzegać wszystkich zalecanych przez producenta systemu. Żywice dostarczane są jako materiały dwuskładnikowe. W celu przygotowania środka należy w pierwszej kolejności wymieszać żywicę (składnik A). Następnie należy wymieszać żywicę i utwardzacz (składniki A i B) mieszadłem mechanicznym o prędkości obrotów 300-400 obr./min. Czas mieszania powinien wynosić 3 minuty.

##### **5.3.2.2. Gruntowanie podłoża**

W celu zagruntowania podłoża najlepiej jest rozlać roztwór do gruntowania na przygotowanej powierzchni i równomiernie rozprowadzić go za pomocą gumowej pacy. Następnie powierzchnię należy rolować futrzanym wałkiem w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w lokalnych nierównościach podłoża. Świeżą lepką warstwę gruntującą należy równomiernie posypać prażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu  $0,1\div 0,4$  mm, w ilości około  $1 \text{ kg} / \text{m}^2$  powierzchni.

##### **5.3.2.3. Wykonanie elastycznej membrany**

Membrana ma za zadanie przeniesienie rys o rozwartości do 0,35 mm. Należy ją wykonać przez naniesienie na wcześniej zagruntowane podłoże warstwy odpowiedniej żywicy o grubości 3 mm. Nanoszenie powłoki odbywa się w podobny sposób, jak warstwy gruntującej. Należy zadbać o odpowietrzenie warstwy, np. za pomocą kolczastego wałka. Membrany nie należy posypywać piaskiem, ponieważ traci wówczas możliwość przenoszenia rys.

##### **5.3.2.4. Warstwa poślizgowa**

Na utwardzonej membranie należy wykonać żywiczną warstwę poślizgową grubości 2 mm. Układanie warstwy – wg 5.3.2.2. Lepką powłokę należy posypać piaskiem kwarcowym  $0,2\div 0,7$  mm w ilości  $1 \text{ kg} / \text{m}^2$ .

##### **5.3.2.5. Warstwa ścierna**

Warstwę ścierną (zamykającą) wykonuje się z barwionej żywicy poliuretanowej. Kolor warstwy ściernalnej należy dopasować do koloru istniejącej nawierzchni. Układanie warstwy – wg 5.3.2.2.

### **5.4. Warunki wykonania robót**

Podczas robót temperatura podłoża i powierza powinna zawierać się w przedziale od  $+10$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Temperatura podłoża powinna być o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%.

Bezwzględnie należy przestrzegać warunku, aby świeża warstwa materiału nie była do czasu całkowitego wyschnięcia (przez okres 1 dnia) narażona na działanie kurzu lub deszczu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Kontrola materiałów**

Kontrola materiałów polega na przedstawieniu przez Wykonawcę wyników badań potwierdzających zgodność parametrów fizyko - mechanicznych zastosowanych materiałów z wymaganiami aprobaty technicznej.

Należy również sprawdzić :

- data przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań.

### 6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- badanie podłoża betonowego,
- wizualną ocenę jakości ułożenia kolejnych warstw nawierzchni.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas rozłożenia nawierzchni, do których należą:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- czas mieszania materiałów.

Podłoże betonowe powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.3.1. Pomiar wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 5 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni żywicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) ułożenie kolejnych warstw nawierzchni żywicznej.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Nadzorem Inwestorskim.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża przez piaskowanie bądź śrutowanie,
- wyrównanie podłoża betonowego i naprawę ubytków betonu w podłożu,
- ułożenie kolejnych warstw nawierzchni,
- oczyszczenie strefy robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji.

## 10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.

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

## **M-16.01.03. Odwodnienie izolacji**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów odwadniających izolację w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy konstrukcji odwodnienia izolacji na płycie nadbetonu i płytach przejściowych obiektu.

Elementy odwodnienia izolacji:

- dreny podłużne i poprzeczne

Lokalizacja elementów odwodnienia – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

Wykonawca przedstawi Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM dla zastosowanych materiałów.

#### **2.2. Zastosowane materiały**

Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:

- grys bazaltowy 4-8 marki 20 wg PN- 86/B-06712, , klejony żywicą epoksydową,
- geowłóknina przesywana,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny do izolacji,
- kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników:
  - Epidian 5
  - Akfanil 50
  - Alkohol benzynowy
  - Cement sypki klasy 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002.
- Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane lub ze sklejk.

Do wykonania drenażu można użyć gotowych elementów prefabrykowanych, które posiadają niezbędne dokumenty dopuszczające do stosowania na obiektach mostowych

#### **2.3. Składowanie materiałów**

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów.

Pakowane do butelek w ilości 1 kg, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami Producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

#### 5.2. Wykonanie drenu podłużnego i poprzecznego

Lokalizacja drenu podłużnego i poprzecznego wskazana jest w Dokumentacji Projektowej. Do odprowadzenia wody z izolacji należy wykonać dren podłużny. Dren wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przesyłania, aby ułatwić podciąganie wody przez tkaninę. Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż załamania odwrotnych spadków płyty pomostu należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem. Końce poszczególnych odcinków należy wyprowadzić poza obrys płyt przejściowych. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych sklejonych żywicą epoksydową. Szerokość zabezpieczenia drenu około 70 mm, grubość około 15 mm.

Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysów z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 4/6 mm, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grysy należy mieszać z żywicą prętem stalowym Ø10 mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min.).

Formowanie drenu podłużnego na powierzchni hydroizolacji

- należy dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji przy pomocy sznurka konopnego natartego kredą szkolną, metodą ciesielską,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcję kitu i przykleić dren do powierzchni izolacji,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępie 6cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i obciążyć je dwoma obciążnikami.

W celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5m warstwę kitu asfaltowo-kauczukowego, wykorzystując do tego celu znajdujące się w zestawie materiałowym gotowe porcje.

- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. W szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,



- po zagęszczeniu grysłu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej położoną warstwę ochronną na długości około 10cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenu.  
Warstwa ochronna z grysłu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

#### 5.4. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty. Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h) na obiekcie, dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

#### 6.3. Opis badań

##### 6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i TS.

##### 6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z Aprobatami Technicznymi i TS, pkt. 2.

##### 6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

##### 6.3.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) drenażu podłużnego i poprzecznego  
na podstawie Dokumentacji Projektowej, projektu wykonawczego odwodnienia i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami, wydaną przez GDDP Warszawa.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania drenażu obejmuje:

- zakup potrzebnych materiałów
- przygotowanie drenów z geowłókniny i warstwy ochronnej z grysów
- oczyszczenie powierzchni izolacji
- przyklejenie drenu do izolacji
- ułożenie warstwy ochronnej
- wykonanie badań przewidzianych w ST

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia i uporządkowanie miejsca robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| - PN-C-89034:1981      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.   |
| - PN-C-89035:1992      | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.  |
| - PN-ISO 960:1994      | Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.   |
| - PN-EN ISO 179-2:2001 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy’ego. Instrumentalne badanie udarności.   |
| - PN-C-89021:1982      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowe rozszerzalności cieplnej.  |
| - PN-EN ISO 62:2000    | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.   |
| - PN-C-89005:1976      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.   |
| - PN-EN ISO 604:2000   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.   |
| - PN-86/B-06712        | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| - PN-EN 197-1:2002     | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| - PN-EN 12200-1:2002   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |

## M.19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny 20 × 20 cm

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące krawężników kamiennych na obiekcie inżynierskim w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna 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 mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego 20x20 cm na długości ścian czołowych przepustu oraz na najbliższych dojazdach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 1.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Krawężniki mostowe

Należy zastosować krawężniki mostowe, rodzaju „A”, o wymiarach 20 x 20 cm, klasy I wg PN-B-11213:1997.

##### 2.2.1. Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metarmoficznych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 130$  MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25$  cm,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5$  %,
- mrozoodporność – ubytek masy po 25 cyklach: 0.

##### 2.2.2. Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników

Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników – jak dla krawężników mostowych rodzaju „A”, klasy I.

##### 2.2.3. Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 1.

| Rodzaj uszkodzeń                              |           | Dopuszczalne odchyłki |
|---|-----------|-----------------------|
| Skrzywienie<br>(wichrowatość<br>powierzchni): | Licowych  | 3 mm                  |
|   | Bocznych  | Nie sprawdza się      |
|   | Stykowych | -                     |
|   | spodu     | Nie sprawdza się      |

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości) | Licowych                        | Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm <sup>2</sup> nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury   |
|  | Bocznych                        | Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm. |
|  | Stykowych                       | W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu.   |
|  | spodu                           | Nie sprawdza się  |
| Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży           | Ilość w przeliczeniu na 1000 mm | 3   |
|  | Długość<br>głębokość            | 5 mm<br>3 mm  |
| Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni  |                                 | 2 mm  |

### 2.3. Podlewka pod krawężniki

Krawężnik należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa.

Użyta zaprawa musi mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.4. Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temp.  $-30^{\circ}\text{C}$ , a w podwyższonych temperaturach – do  $100^{\circ}\text{C}$ , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.5. Kotwy

Kotwy  $\varnothing 14$  o długości podanej w Dokumentacji Projektowej należy wykonać ze stali A-III N spełniającej wymagania SST M.12.01.01. Do wklejania kotew należy stosować klej na bazie żywic epoksydowych, posiadający Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.6. Dren za krawężnikiem

Za krawężnikiem należy ułożyć dren z geowłókniny przeszywanej o szerokości 30 mm, chroniony warstwą grysłu o szerokości 70 mm i grubości 15 mm lub prefabrykowany. Pod krawężnikiem należy układać dreny poprzeczne zgodnie z dokumentacją, odprowadzające wodę z drenu za krawężnikiem do drenów podłużnych. Dreny pod i za krawężnikiem należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w SST M.16.01.03.

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport krawężników**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

##### **4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

##### **4.4. Transport kleju na bazie żywic epoksydowych**

Kleje powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

##### **5.2. Ustawienie krawężników**

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,
- ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem (z listew i płyt),
- wypełnienie przerw między elementami oporowymi zaprawą cementową,
- ułożenie krawężników,
- rozbiórka elementów oporowych,
- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Dreny podłużne i poprzeczne należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w SST M.16.01.03. pkt. 5.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej niniejszej SST. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwale szczelne.

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory Ø17 mm, L = 10 cm w rozstawie 2 szt./1m w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

##### **5.3. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelnianie powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnią należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10°C), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**



#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Zakres kontroli

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

#### 6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne wg PN-B-11215:1998,  
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:  
wysokość  $\pm 2$  cm  
szerokość  $\pm 0,3$  cm
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213:1997
- sprawdzenie kątów wg normy jw.
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg normy jw.
- wizualne sprawdzenie faktury.

Próbki krawężników do badań cech zewnętrznych należy pobrać wg PN-N-03010:1983.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- a) badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110. Dostarcza wytwórnia,
- b) badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- c) badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- d) badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- e) badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-85/B-06720.

#### 6.5. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika obejmuje:

- ocenę prawidłowości wykonania drenów wg SST M.16.01.03. pkt. 6
- wizualne sprawdzenie szczelności spoin,
- tolerancje ułożenia krawężnika:

Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 % od projektowanej.

Odchylenie w planie mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika podanego typu ustawionego i odebranego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy

uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami, wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów (w tym krawężników, stali na kotwy),
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ustawienie krawężnika,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie badań wg pkt. 6 SST,
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

- |                 |  |
|-----------------|--|
| - PN-97/B-11213 | Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.                     |
| - PN-80/B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.   |
| - PN-85/B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.   |
| - PN-85/B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczenia mrozoodporności metodą bezpośrednią.                                |
| - PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.                                    |
| - PN-53/B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.                                |
| - PRPN-B-11215  | Materiały kamienne-Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia. |
| - PN-83/N-03010 | Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki                            |
| - PN-85/B-06720 | Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.   |

### 10.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

## **M-19.01.03 Wykonanie barieroporęczy mostowej**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i ustawianiem barieroporęczy stalowych związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych kotwionych do kap chodnikowych o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-07.05.01 pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zostały podane w ST D-07.05.01 pkt 2.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-07.05.01 pkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-07.05.01 pkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wymagania i ustalenia dotyczące wykonania robót określono w ST D-07.05.01 pkt 5.

Należy także zwrócić uwagę na wytyczne producenta barier w stosunku do betonu w którym będą one kotwione. Ponadto typ barier ochronnych musi być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w w ST D-07.05.01 pkt 6.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-07.05.01 w pkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-00.00.00,

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie kotew,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż barier wraz z umocowaniem elementów odbłaskowych,
- regulacja wysokości bariery,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w SST.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-07.05.01 pkt 10.

## M-20.01.05 Umocnienie stożków i skarp

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące umocnienia stożków i skarp w związku z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przez:

- a) umocnienie stożków i skarp płytami ekologicznymi,
- b) podwalinę betonową pod umocnienie stożków,
- c) darniowanie

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. **Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.2. **Humus** – warstwa gruntu, którego właściwości zapewniają właściwy wzrost roślin

1.4.3. **Darnina** – płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.4. **Darniowanie** – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.4.5. **Płyta ażurowa - ekologiczna** – prefabrykowana płyta otworowa, wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.6. **Spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (płytami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. **Mata przeciwoerozyjna** – syntetyczna mata dwuwarstwowa wykonana z polietylenu, stanowiąca zbrojenie powierzchniowe. Konstrukcja maty umożliwia wprowadzenie w jej strukturę warstwy ziemi urodzajnej, która stanowi podłoże dla wegetacji roślin.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Miejsce wycinania darniny powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny powinny mieć szerokość od 25 cm do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana. Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

Dopuszcza się również zakup darniny, jeżeli producent przedstawi dla niej atest i jeśli zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

#### 2.3. Humus

Należy wykorzystać humus uzyskany z terenu zaakceptowanego przez Inżyniera. Humus powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Humus powinien spełniać wymagania:

##### a) skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm): 12-18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm): 20-30%
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm): 45-70%



b) zawartość fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): >20 mg/m<sup>2</sup>

c) zawartość potasu (K<sub>2</sub>O): >30 mg/m<sup>2</sup>

d) kwasowość pH:  $\geq 5,5$

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Wysokość przyzmu nie może przekraczać 3,0 m. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, poddany obciążeniu ani zagęszczaniu zarówno przed zdjęciem, jak i po złożeniu w przyzmy, powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Zgromadzony w przyzmach humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Wykonawca powinien chronić humus przed działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

#### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023. Każda partia nasion powinna mieć odpowiednie oznaczenie określające procentową zawartość poszczególnych składników mieszanki, klasę nasion oraz numer normy.

#### 2.5. Płyty ażurowe - ekologiczne

##### 2.5.1. Atest wyrobu

Należy stosować płyty typu EKO – ażurowe, z betonu wibroprosowanego, o grubości  $\geq 10$  cm.. Dla stosowanych elementów prefabrykowanych Wykonawca przedstawi atest w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego,
- kształtu i wymiarów,
- wytrzymałości na ściskanie,
- nasiąkliwości,
- odporności na działanie mrozu,
- ścieralności.

Wydany atest powinien określać zgodność wymienionych wyżej cech technicznych z wymaganiami podanymi w normach: PN-88/B-06250, PN-84/B-04111, BN-80/6775-03/01, BN-80/6775-03/02.

##### 2.5.2. Wygląd zewnętrzny betonowych elementów prefabrykowanych

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna elementów powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi:  $\pm 2$  mm
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)
  - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - maksimum 2 o długości maksymalnej 20 mm i maksymalnej głębokości 6 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021. Co najmniej 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

##### 2.5.3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów dla betonowych elementów prefabrykowanych

- grubość  $\pm 2$  mm,
- wymiary w rzucie:  $\pm 3$  mm.

##### 2.5.4. Parametry techniczne dla betonowych elementów prefabrykowanych

- nasiąkliwość betonu  $\leq 4$  % wg PN-88/B-06250
- stopień wodoszczelności W6 wg PN-88/B-06250
- stopień mrozoodporności F100 wg PN-88/B-06250
- ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 3,5 mm wg PN-84/B-04111.

##### 2.5.5. Podsypka i wypełnienie spoin

Należy stosować:

- na podsypkę piaskowa pod płyty betonowe – piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-06712,
- mieszankę cementowo-piaskową 1:2 dla wypełnienia szczelin między płytami – cement klasy 32,5N spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002, piasek spełniający wymagania PN-B-06711.

##### 2.5.6. Materiał do wypełnienia otworów w płytach

Otwory płyt układanych na stożkach i skarpach należy wypełnić humusem z nasionami traw.

#### 2.6. Mata przeciwoerozyjna

Dla zastosowanej maty Wykonawca musi przedstawić Aprobatę Techniczną IBDiM.

Należy zastosować przestrzenną matę przeciwozyjną wykonaną z gęstej sieci nieuporządkowanych pojedynczych żyłek polipropylenowych, stabilizowanych przeciw promieniowaniu UV za pomocą sadzy, zgrzewanych w punktach ich syku i, na stałe, przymocowanych do siatki poliestrowej stanowiącej wzmocnienie maty. Siatka powinna mieć oczka 25x25 mm.

Mata powinna być odporna na czynniki chemiczne i biologiczne, nie powinna wchłaniać wody. Powinna być nieszkodliwa dla środowiska naturalnego. Zastosowany materiał powinien mieć stosunkowo dużą wytrzymałość na rozciąganie i stanowić wzmocnienie dla układu korzeni wysianej na nim roślinności. Sieć żyłek powinna być ukształtowana na kształt „siodełek” gwarantujących utrzymanie materiału mineralnego.

Mata powinna być na tyle elastyczna, aby bez problemu mogła się dopasować do ukształtowania terenu.

Dane techniczne maty antyerozyjnej

| Parametr                             | Norma        | Jednostka | Wartość | tolerancja |
|--------------------------------------|--------------|-----------|---------|------------|
| Wytrzymałość na rozciąganie – wzdłuż | EN-ISO 10319 | kN/m      | 55,0    | min        |
| Wytrzymałość na rozciąganie – wszerz | EN-ISO 10319 | kN/m      | 55,0    | min        |
| Wydłużenie przy zerwaniu – wzdłuż    | EN-ISO 10319 | %         | 12,0    | ± 2,0      |
| Wydłużenie przy zerwaniu – wszerz    | EN-ISO 10319 | %         | 13,0    | ± 3,0      |
| Grubość przy obciążeniu              | EN 964-1     | mm        | 19,0    | - 2,5      |

Matę należy mocować do podłoża za pomocą strzemion stalowych, które powinny należeć do systemu.

### 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 umacniania stożków i skarp

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- narzędzia do przycinania płyt (przycinarki, szlifierki z tarczą),
- zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową do zagęszczania umocnienia z płyt

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed ich uszkodzeniami.

#### 4.3. Transport humusu i nasion traw

Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku Wykonawca powinien usunąć z humusu ewentualne zanieczyszczenia obce – korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem.

#### 4.4. Transport materiałów do umocnienia powierzchni płytami prefabrykowanymi

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folie i spięte taśmą stalową.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Umocnienie skarpy przez darniowanie

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04. pkt 1.4.1. oraz PN-S-02205:1998 oraz równość powierzchni stożka. Równość podłoża należy sprawdzać łata 4-metrowa – prześwit pod łata nie powinien przekraczać 1 cm.

Przed przystąpieniem do darniowania powierzchnia stożka powinna być pokryta warstwą humusu.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi.

Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemia urodzajna powinna wynosić 15 cm po zagęszczeniu. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem  $30^{\circ}$  do  $45^{\circ}$  o głębokości do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

Darń należy układać pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny darniny powinien być zagłębiony w teren na głębokość 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt/m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płat.

### 5.3. Umocnienie stożków i skarp płytami prefabrykowanymi

Przed przystąpieniem do umocnienia stożków i skarp elementami prefabrykowanymi należy wykonać podwalinę betonową u podnóża stożków. Wymiar, położenie oraz klasę betonu z jakiej zostanie wykonana należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ułożenie umocnienia z kostki na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Umocnienie skarp należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez uformowanie powierzchni stożków z odpowiednim spadkiem (z ewentualnym dowozem gruntu spełniającym wymagania ST M.11.01.04) i wykonanie umocnienia z prefabrykatów na podsypce piaskowej o grubości 10 cm, materiały wg pkt 2.4, w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Podsypkę należy zwilżyć wodą, wyprofilować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ . Następnie należy ułożyć elementy prefabrykowane z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane.

Spoiny między prefabrykatami należy wypełnić mieszkanką cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania pkt 2.5.5. do pełnej wysokości spoiny. Przed wypełnieniem spoin prefabrykaty należy zwilżyć wodą. Szerokość spoin powinna wynosić  $2 \div 3$  mm. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Do zagęszczania umocnienia nie wolno używać walca. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

Otwory płyt ażurowych układanych na stożkach i skarpach należy wypełnić humusem. Górna warstwa humusu grubości 2 cm powinna być wymieszana z ziarnami traw.

### 5.4. Umocnienie skarp mata przeciwoerozyjna

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia mata przeciwoerozyjna należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04. oraz równość powierzchni, na której będzie układana mata. Równość podłoża należy sprawdzać łata 4-metrowa – prześwit pod łata nie powinien przekraczać 1 cm. Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę humusu grubości 50-70 mm. Na górze i u podnóża skarpy należy wykonać rowy o szerokości około 0,5 m i głębokości około 0,25 m dla zakotwienia maty. Rolki należy rozkładać od góry skarpy z zakładem przyległych pasm minimum 10 cm. Matę należy przymocować do podłoża szpilkami dwuramiennymi należącymi do systemu. Mocowanie należy wykonać wzdłuż zakładów co 1 – 1,5 m oraz w przypadku stosowania rolek o szerokości 3,0 m lub większej, wzdłuż linii wyznaczonych przez środek szerokości rolek, w odstępach 1,0 m. Końce pasm, zarówno dolny, jak i górny, należy zamocować w wykopanych rowach, zasypać i zagęścić.

Na ułożoną matę należy wysiać nasiona trawy. Następnie należy wypełnić humusem przestrzenną strukturę maty do wysokości równej grubości maty (około 2 cm). Kolejną czynnością jest ponowne wysianie traw na powierzchni maty pokrytej humusem i lekkie przywałowanie.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzane w odpowiednich warunkach atmosferycznych – w okresie od 1 maja do 15 września, lub w innym terminie, zalecanym przez producenta nasion.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 18 g/ m2 do 30 g/m2 skarpy, lub w ilości zaleconej przez producenta.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp. Po głównym wysiewie Wykonawca powinien zastosować co najmniej jeden dodatkowy wysiew traw, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa nie wystąpienia wzrostu traw.

Umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem powinno być wykonywane w optymalnych warunkach agrotechnicznych.

Wysiew lub sadzenie innych roślin należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Branżową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Kontrola umocnienia skarp przez darniowanie**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowania jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnie. Na powierzchni około 1 m2 należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### **6.3. Kontrola umocnienia skarp płytami prefabrykowanymi i wykonanie podwaliny**

- Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i Aprobat Technicznych na zgodność z pkt.2. niniejszej ST.
  - Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z ST M.11.01.04. pkt 1.4.1. oraz PN-S-02205:19,
  - Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją  $\pm 1$  cm
    - po wykonaniu umocnienia należy skontrolować wygląd, prawidłowość desenia, brak spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
  - Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową.  
Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.
  - Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %.
  - Szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.
  - Otwory powinny być wypełnione humusem na pełną głębokość.
- ### **6.4. Kontrola umocnienia skarp matą przeciwoerozyjną**
- Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:
- sprawdzenie przylegania maty do podłoża skarpy przed wprowadzeniem w jej strukturę humusu,
  - sprawdzenie rozstawu szpilek mocujących
  - kontrola humusowania z obsianiem – należy sprawdzić datę ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większą niż 2 % powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zaprawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m2.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowymi wg niniejszej ST są:

- 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia przez darniowanie
- 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia płytami prefabrykowanymi
- 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia matą przeciwoerozyjną z obsianiem
- 1 m (metr) długości podwaliny betonowej

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku

Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami, wydana przez GDDP Warszawa.

## 9. Podstawy płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) umocnienia stożków i skarp przez darniowanie obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów : humusu ( z ewentualnym składowaniem) i darni
- usunięcie z humusu korzeni, gałęzi kamieni i nieorganicznych materiałów
- przygotowanie powierzchni stożków i skarp pod umocnienie
- ułożenie warstwy humusu
- ułożenie i zamocowanie płatów darniny,
- konserwacja i pielęgnacja umocnienia
- wykonanie badań
- uporządkowanie miejsca robót

Cena wykonania umocnienia z płyt stożków i skarp obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych składników produkcji,
- uformowanie powierzchni stożka i skarp pod umocnienie z prefabrykatów, z ewentualnym dowozem gruntu,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowej,
- wykonanie umocnienia z prefabrykatów z zagęszczeniem,
- wykonanie i pielęgnacja spoin,
- wypełnienie otworów humusem wymieszanym z ziarnami traw z ubiciem,
- pielęgnacja umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) umocnienia z masa przeciwoerozyjna obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- pokrycie skarpy warstwą humusu,
- rozłożenie i przymocowanie maty do powierzchni skarpy,
- pokrycie humusem i wyszczotkowanie w powierzchni maty,
- podwójne wysianie nasion trawy,
- ewentualny kolejny wysiew traw w przypadku niedostatecznego porostu
- pielęgnacja umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie miejsca robót

Cena wykonania podwaliny betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wbudowanie materiału,
- pielęgnacja betonu,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

Wysiew lub sadzenie innej roślinności niż trawa płatne jest wg Dokumentacji Branżowej.

Wszystkie ceny uwzględniają odpady i materiały pomocnicze.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
2. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
3. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
5. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
6. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
7. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
8. PN-B-19701:2002 Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
10. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
11. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
12. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
15. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
16. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka.



## **M.20.01.06 UMOCNIE NIE KORYTA RZEKI**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących umocnienia dna cieku i jeziora w związku z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Specyfikacja techniczna stosowana jest 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 trwałym umocnieniem dna cieku i jeziora w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową następującymi sposobami:  
- narzutem kamiennym gr. 10 i 15 cm na geowłókninie w kieszce faszynowej Ø 20 cm z wykonaniem palisady z kołków Ø 10 cm i długości 140 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

##### **1.4.1. Kamień polny.**

Kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

##### **1.4.2. Geosyntetyki.**

Geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnątrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

##### **1.4.3. Kieszka faszynowa.**

Elementy elastyczne o średnicy o 10-30 cm wykonane z faszyny wiklinowej lub leśnej ułożone wzdłuż osi kieszki i powiązane drutem w określonych odstępach.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp cieków objętymi niniejszą SST są:

- kamień polny,
- geowłóknina na warstwę odcinającą,
- kieszka faszynowa i kołki drewniane.

### 2.3. Kieszka faszynowa.

Kieszka faszynowa powinna być formowana przez odpowiednie wiązanie w postaci walca o średnicy 0,20 m; walce przewiązywane wtkami wierzbowymi lub drutem; przygotowanie kieszki odbywa się na kozłach, przez ścielenie równomierne faszyny ukrywając odziumki do wnętrza i wysuwając na przemiń nowe gałązki na przód. Materiały do mocowania kieszki to:

- kołki śr. 10 cm, L=1,0 m,
- szpilki.

### 2.4. Geowłóknina na warstwę odcinającą.

Geowłóknina powinna spełniać wymagania dla klasy II wg ZUAT-15/IV.04 [19] oraz posiadać:

- minimalną wytrzymałość na rozrywanie 7 kPa,
- minimalną masę powierzchniową 100 g/m<sup>2</sup>.

### 2.5. Kamień polny.

Kamień do wykonania narzutu na skarpach ciekii powinien mieć średnię d= 50 – 150 mm. Należy użyć kamienia naturalnego, nieobrobionego, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na wpływy atmosferyczne, na działanie wody i mrozu, odporny na działanie związków chemicznych zawartych w wodzie, nie może ulegać wietrzeniu oraz powinien odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Może to być: granit, porfir, andezyt. Właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie suchopowietrznym co najmniej 8 MPa,
- mrozoodporność w cyklach, co najmniej 25,
- ścieralność na tarczy Boehmego 0.25-0.5,
- ciężar objętościowy: dla skał magmowych i przeobrażonych  $\gamma = 2.4-3.0 \text{ kN/m}^3$  dla skał osadowych  $\gamma = 1.9-3.0 \text{ kN/m}^3$ ,
- nasiąkliwość wodą w %: dla skał magmowych i przeobrażonych 0.5%, dla skał osadowych 2.5%.

Dostarczany kamień winien być podany badaniom:

- sprawdzenie czystości kamienia,
- sprawdzenie kształtów,
- sprawdzenie wymiarów,
- badaniu wytrzymałości na ściskanie PN-84/B-04110,
- badaniu mrozoodporności PN-85/B-04102,
- badaniu ścieralności PN-84/B-041 H,
- badaniu gęstości pozornej PN-66/B-04100,
- badaniu nasiąkliwości PN-85/B-04101.

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

- koparki, ładowarki, itp.,
- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.,
- sprzętu zagęszczającego (ubijaki, itp.).

Za zgodą Inżyniera roboty można wykonać przy użyciu innego sprzętu.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów.

##### 4.2.1. Transport kieszki faszynowej.

Materiały na kieszkę faszynową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

##### 4.2.2. Transport kamienia polnego

Kamień można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem z innymi materiałami.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Palisada z kołków faszynowych

Palisadę z kołków faszynowych należy wbić w poprzek cieku na taką głębokość, żeby ich góra była równa z górną powierzchnią umocnienia skarp cieku. Palisad należy również wykonać wzdłuż podłoża skarp koryta cieku. Kołki należy wbić przed wykonaniem umocnienia. Zadaniem palisady jest zabezpieczenie umocnienia przed podmyciem.

##### 5.3. Przygotowanie podłoża pod umocnienie.

W celu wykonania umocnienia należy wyrównać i wyprofilować koryto do właściwej rzędnej wg Dokumentacji Projektowej. Następnie należy zagęścić podłoże do wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , który nie powinien być mniejszy niż 0,97.

##### 5.4. Umocnienie kieszką faszynową

Proces umocnienia dna cieków kieszką faszynową polega na:

- wykonaniu wykopu pod umocnienia,
- wbiciu kołków  $\varnothing 10\text{cm}$ ,  $L=1,4\text{ m}$ ,
- ułożeniu kieszek,
- przybiciu kieszek kołkami.

##### 5.5. Umocnienie narzutem kamiennym

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Po wykonaniu umocnienia dna kieszką faszynową należy na przygotowanej skarpie rozłożyć geowłókninę odcinającą, a następnie przy użyciu koparki układać ostrożnie kamień na skarpie cieku zgodnie z dokumentacją projektową. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości dopasować do siebie tak aby tworzyły płaszczyznę. Roboty zakończyć zasypaniem górnej części skarpy gruntem organicznym i obsianiem trawą,

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Wykonane umocnienie dna podlega odbiorowi przez przedstawiciela właściciela cieku i musi uzyskać jego akceptację.

##### 6.2. Kontrola jakości umocnienia kieszką faszynową.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- szerokości dna cieku,
- równości górnej krawędzi umocnienia
- dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m – 2 cm,
- powiązania spoin kieszek faszynowych i ich przytwierdzenia.

6.3. Kontrola jakości umocnienia narzutem kamiennym.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wymiarów oraz rzędnych wykonanego narzutu,
- równości powierzchni umocnienia - dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 2 cm,
- rodzaju i jakości użytych materiałów zgodnie z pkt. 2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań.
6. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
7. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych.
9. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
10. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne

12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
14. PN-EN 1342:2003 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań
15. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
16. PN-B-06250 Beton zwykły
17. BN-69/8952-27 Kiszki faszynowe

#### 10.2. Inne materiały

18. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979,
19. ZUAT-15/IV.04:Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. ITB, Warszawa 1997.

## **M-20.01.08. Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonu**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowego zabezpieczenia powierzchni betonu, bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych, niezabezpieczonego okładzinami w ramach inwestycji związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu konstrukcji bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych. W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie powierzchni betonu (wszystkie odkryte powierzchnie betonu konstrukcji przepustu),
- naniesienie powłoki ochronnej - hydrofobowej, niezwilżanej,
- pielęgnacja wykonanej powłoki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00 „Określenia podstawowe” pkt. 1.4.

**Powierzchniowe zabezpieczenie betonu** – odizolowanie odkrytych powierzchni betonu od szkodliwych wpływów środowiska atmosferycznego poprzez wykonanie powłoki ochronnej.

**Powłoka ochronna** – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni betonu w celu zabezpieczenia go przed szkodliwym wpływem środowiska atmosferycznego.

**Hydrofobizacja** – impregnacja powierzchniowa betonu materiałami powodującymi jego hydrofobowość.

**Punkt rosy** – temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powłokami ochronnymi można stosować wyłącznie materiały posiadające aktualne aprobaty techniczne wydane przez IBDiM. Materiały te, to w głównej mierze dyspersje polimerowe, kopolimery, poliuretany lub wodne emulsje żywic epoksydowych. Zaleca się stosowanie sprawdzonych zestawów materiałowych do powłok hydrofobowych (niezwilżalnych) bez zdolności pokrywania zarysowań, renomowanych firm.

Zastosowane materiały powinny gwarantować uzyskanie następujących parametrów wykonanej powłoki:

- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża, badana wg PN-92/B-01814 [1]):
  - wartość średnia:  $R_{\text{sr}} = 0,8 \text{ MPa}$ ,
  - wartość minimalna:  $R_{\text{p min}} = 0,5 \text{ MPa}$ ,
- nasiąkliwość:  $\leq 2\%$  (badana wg Procedury IBDiM PO-4 [6]),
- grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej:  $\text{SDH}_{2\text{O}} \leq 4 \text{ m}$  (badana wg Procedury ITB LO-4 [7]),



- grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla:  $SDCO_2 \geq 50$  m (badana wg Procedury ITB LO-6 [8]),
  - stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli: powłoka bez zmian, (badana wg Procedury IBDiM PO-2 [5])
  - wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności:  $R_{sr} = 0,6$  MPa (badana wg PN92/B-01814 [1]).
- Należy zastosować materiały bezbarwne lub w kolorze betonu. Przed zastosowaniem Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego Producenta. Do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu należy stosować materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- hydronetka,
- sprężarka powietrza,
- aparat natryskowy do malowania,
- wałki, pędzle,
- rusztowania rurowe,
- termometry do badania temperatury podłoża.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Materiały należy przewozić w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach, krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i mrozem.

Materiały należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach, w pomieszczeniach suchych i chłodnych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji PZJ uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

Roboty mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolonych pracowników, posiadających świadectwa kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji i wytycznych podanych przez Producenta materiałów odnośnie sposobu ich przygotowania, nakładania, maksymalnej i minimalnej grubości warstw, odstępu czasowego pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw itp.

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

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnia betonu powinna być zdrowa, sucha, odpylona i wolna od elementów luźno związanych. Zatłuszczone miejsca powinny być przemyte rozpuszczalnikiem organicznym. Pozostający na powierzchni pył powinien być usunięty strumieniem sprężonego powietrza.

Przygotowane podłoże betonowe powinno się charakteryzować:

- a) wytrzymałością na ściskanie odpowiadającą B15,
- b) wytrzymałością na odrywanie zgodnie z PN-92/B-01814 [1]:
  - wartość minimalna  $R_p \min \geq 1,0$  MPa,
  - wartość średnia  $R_{sr} \geq 1,5$  MPa.
- c) beton powinien znajdować się w stanie pyłosuchości - wilgotność względna podłoża nie powinna przekraczać 4%.

### **5.2.2. Warunki wykonywania robót**

Wilgotność powietrza w trakcie nanoszenia powłok ochronnych powinna być dostosowana do wymagań dla stosowanego materiału.

Roboty można wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża w granicach od min. +10°C do max +25°C, przy czym temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy. Wykonywanie prac jest niedopuszczalne:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych oraz gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa,
- w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru (o sile ponad 4° Beauforta).

### **5.2.3. Nanoszenie powłok ochronnych**

Przygotowanie materiału powinno odbywać się wg wytycznych stosowania przygotowanych przez Producenta. Powłoki ochronne mogą być nanoszone pędzlem, wałkiem (najodpowiedniejszy jest wałek z krótkim włosiem baranym) lub natryskowo - zgodnie z zaleceniami Producenta. Przy nanoszeniu natryskowym konieczne może być dodanie rozcieńczalnika, w zależności od stosowanego materiału i sprzętu.

Grubość naniesionej powłoki oraz liczba nanoszonych warstw zależy od zastosowanego materiału i wytycznych Producenta.

Należy zachować minimalny, wymagany dla stosowanego materiału odstęp czasowy między nanoszeniem kolejnych warstw, który zależy od warunków zewnętrznych (np. temperatury powietrza).

Należąca warstwa ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nasłonecznienia przez czas określony w aprobacie technicznej zastosowanego materiału.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji i wytycznych podanych przez Producenta odnośnie sposobu przygotowania materiałów, nakładania warstw, max grubości warstw, odstępu czasowego pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw itp.

### **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Podczas wykonywania prac malarskich należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

Wykonawca ma obowiązek wykonania, utrzymywania w dobrym stanie technicznym i rozbiórki rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu.

W trakcie prowadzenia prac należy unikać wdychania oparów oraz kontaktu stosowanych materiałów ze skórą i oczami – zaleca się zabezpieczenie dróg oddechowych skóry i oczu.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych, nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady Wykonawca zobowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić aktualne aprobaty techniczne IBDiM stosowanych materiałów oraz sprawdzić ich przydatność do stosowania, a w szczególności:

- datę produkcji,
- datę przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania, stan opakowań,
- zgodność parametrów technicznych podanych w karcie materiału z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i określonymi w aprobacie technicznej.

W trakcie prowadzenia robót kontroli podlegają:

- stan przygotowania powierzchni betonu – przygotowane podłoże betonowe musi spełniać wymagania wg pkt. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji,
- względna wilgotność podłoża - badanie należy przeprowadzić według PN-85/B-04500 [3],
- warunki technologiczne wykonywania robót (warunki atmosferyczne, liczba nanoszonych warstw, sposób nanoszenia powłoki, odstępy czasowe pomiędzy nanoszeniem poszczególnych warstw itp.) – powinny odpowiadać wymaganiom wg pkt. 5.2.2 i 5.2.3 niniejszej Specyfikacji.

W zakres kontroli wykonanej powłoki wchodzi:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, poprzez wzrokową ocenę stanu całej powłoki,
- sprawdzenie skuteczności hydrofobizacji (wg zaleceń Producenta), wykonując 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na obiekcie,
- sprawdzenie grubości powłoki:
  - a) metodą niszczącą poprzez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki, pomiaru dokonuje się suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm - miejsca uszkodzone należy ponownie pokryć preparatem. Należy wykonać 1 pomiar na każde 25m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na obiekcie, wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 5.2.2. niniejszej Specyfikacji oraz aprobatą techniczną,
  - b) kontrolując liczbę nanoszonych warstw;
- sprawdzenie wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814 [1]; należy wykonać 1 pomiar na każde 25m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na obiekcie; wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2 niniejszej Specyfikacji oraz z aprobatą techniczną.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej przykryciu powłoką ochronną.

### **7.3. Zasady obmiaru**

Obmiar obejmuje powierzchnię płaszczyzny przeznaczoną do przykrycia powłoką ochronną. Nie należy uwzględniać otworów o powierzchni do 1 m<sup>2</sup>. Obmiar powierzchni jest wykonywany tylko jednokrotnie, niezależnie od liczby warstw systemu ochronnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Odbiór robót**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić materiały do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego betonu, tzn. czy posiadają aktualne aprobaty techniczne oraz ich okres przydatności do stosowania.

W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlegają:

- stan podłoża betonowego,
- każda warstwa naniesionej powłoki ochronnej.

Odbiór końcowy dokonuje się na podstawie protokołu z przeprowadzonych badań określonych w pkt. 6. Roboty uznaje się za zgodne z Rysunkami, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiary i badania zgodnie z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólnie**

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

9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00 pkt. 9.1,
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
- opracowanie Planu Zapewnienia Jakości,
- koszt zakupu i dostarczenia wszystkich niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań roboczych, podestów i pomostów,
- przygotowanie powierzchni betonu pod wykonanie powłoki hydrofobizującej,
- wykonanie powłoki hydrofobizującej,
- pielęgnację wykonanej powłoki,

- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i sprawdzeń,
- koszt zabezpieczenia innych elementów obiektu przed ich zabrudzeniem,
- wykonanie niezbędnych pomostów, rusztowań i zabezpieczeń wraz z utrzymaniem i rozbiórką;
- wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych wraz z utrzymaniem i rozbiórką;
- wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
- przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
2. PN-74/B-06261 - Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
3. PN-85/B-04500 - Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
4. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. WTW nr X M/93. GDDP. Warszawa, 1993.

### **10.2. Inne dokumenty**

5. Procedura badawcza IBDiM PO-2. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
6. Procedura badawcza IBDiM PO-4. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
7. Procedura badawcza ITB LO-4. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
8. Procedura badawcza ITB LO-6. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

### **M-20.02.03. Pompowanie wody z wykopu przy pomocy zestawu igłofiltrów.**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pompowaniem wody gruntowej z wykopu przy pomocy zestawu igłofiltrów w związku z przepustem nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

SST stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót odwodnienia wykopów przy wykonywaniu robót związanych z wykonaniem wymiany gruntu oraz fundamentów. Odwodnienie wykopu będzie wykonane przy pomocy zestawu igłofiltrów.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu realizację robót tj. odwodnienie wykopów.

##### **1.4. Określenia podstawowe (definicja pojęć używanych w SST).**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych.

Pojęcia ogólne:

Instalacja odwodnieniowa igłofiltrowa – instalacja przeznaczona do odwadniania wykopów (obniżania poziomu wód gruntowych) podczas robót ziemnych między ściankami szczelnymi.

Igłofiltry – punkty ujęć wodnych usytuowane w gruncie w instalacji odwodnieniowej.

Agregat pompowy-spalinowy – umożliwia wypompowanie wody z gruntu i wydalenie jej poza wykop.

#### **2. MATERIAŁY.**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

2.1.1. Zastosowane urządzenia, wyroby i elementy odwodnienia wykopów muszą posiadać aktualne świadectwa ich dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie takie jak : aprobaty techniczne, bezpieczeństwa, bezpieczeństwa ppoż. itp. wydane przez odpowiednie instytuty badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem akceptację inspektora nadzoru.

2.1.2. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w odwodnieniu wykopów powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych robotach oraz być zgodne z parametrami rodzajowymi, rozmiarowymi i funkcjonalnymi.

#### **3. SPRZĘT.**

3.1. Zastosowany sprzęt do montażu elementów, urządzeń instalacji odwodnieniowej musi być dopuszczony do stosowania w budownictwie, przy montażu tych instalacji oraz posiadać odpowiednie oznakowanie bezpiecznego stosowania itp. wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.

Do montażu i łączenia elementów instalacji odwodnieniowej używać oryginalnych materiałów połączeniowych i narzędzi zalecanych przez ich producentów. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem akceptację inspektora nadzoru.

3.2. Materiały z których wykonany jest sprzęt stosowany do montażu instalacji odwodnieniowej powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych robotach.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności

pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

3.3. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Warunki ogólne stosowania transportu**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. Należy zapewnić transport i przemieszczanie materiałów i urządzeń do budowy instalacji odwodnienia wykopów w oryginalnych opakowaniach producenta z zachowaniem odpowiedniej pozycji urządzenia wynikającej z oznakowania na opakowaniu w celu zapobieżenia jakimkolwiek uszkodzeniom.

4.3. Transport i przemieszczanie urządzeń w pionie i poziomie musi odbywać z zastosowaniem odpowiednio przygotowanego i bezpiecznego sprzętu oraz odbywać się pod fachowym nadzorem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i wyrobów.

Przewożone materiały i wyroby powinny w czasie transportu być zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Za konieczne uznaje się też rygorystyczne przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP.

##### **4.4. Transport i składowanie elementów instalacji odwodnieniowej .**

Transport instalacji wymaga samochodu ciężarowego o długości skrzyni min. 5 m (ze względu na długość elementów).

Odcinki kolektora ssącego i rury przelotowe należy składać w pryzmach (każdą warstwę przekładając deską) lub też układać warstwami na krzyż (pod kątem 90°).

Wszystkie elementy gumowe (uszczelki, korki) należy przechowywać w miejscach ciemnych i chłodnych (najlepiej w temperaturze około 6°C). Siatki igłofiltrów należy chronić poprzez nadmiernym nasłonecznieniem. Np. poprzez ich przykrycie i zacinienie.

Węże wplukujące, łączniki elastyczne i drobne elementy należy przechowywać pod przykryciem.

Elementy instalacji igłofiltrowej nie wymagają dodatkowych zabiegów konserwacyjnych.

Uwaga: Podczas transportu i składowania elementów instalacji należy zwracać szczególną uwagę, by nie uszkodzić powierzchni, które współpracują z uszczelkami gumowymi.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 5.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z odwodnieniem wykopów.

5.2. Instalacja i montaż wszystkich elementów odwodnienia wykopów powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami ich producentów oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zalecenia do wykonawstwa robót odwodnienia wykopów :

Odwodnienie wykopów na czas budowy przyłączy-Instalacja igłofiltrowa.

Przy budowie kanalizacji należy prowadzić stały nadzór nad poziomem wody w wykopach i usuwać ją za pomocą instalacji odwodnieniowej igłofiltrowej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych potrzeb i warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Instalowanie igłofiltrów

Igłofiltry instaluje się (posadawia) w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem.

Rura wplukująca służy do instalowania igłofiltrów w gruntach nie wymagających obsypki filtracyjnej, zaś rura wplukująca służy do instalowania igłofiltrów w przypadkach konieczności stosowania obsypki filtracyjnej.



Obsypka filtracyjną wykonuje się: w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru.

W gruntach jednorodnych, pylistych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru (praktycznie 2 wiadra obsypki).

Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę:

$D50/d50 = 5, 10$

gdzie: D50 – średnia grubość ziaren obsypki,

d50 – średnia grubość ziaren gruntu.

Igłofiltr instaluje się co 1 m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Do instalowania igłofiltrów na placu budowy wymagana jest przyuczona ekipa 4-5 osób.

### 5.3. Czynności w trakcie instalowania igłofiltru

Typowa kolejność czynności instalowania igłofiltru jest następująca:

połączyć rurę wplukującą z pompą do wplukiwania lub hydrantem przy pomocy węża wplukującego. Przy ręcznym posadawianiu igłofiltru należy rurę wplukującą postawić pionowo krawędzią na podporze (np. kawałku grubej deski) obok wyznaczonego miejsca posadowienia igłofiltru. Posadawiając igłofiltr rurą wplukującą przy pomocy dźwigu należy przytrzymać rurę na linii dźwigu 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru, włączyć pompę do wplukiwania lub odkręcić hydrant w momencie wypływu wody z rury wplukującej, zdjąć rurę z podpory i opuścić na grunt.

Uwaga: Prawidłowy przebieg opuszczania (pograżania w grunt) rury wplukującej charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury. Uzyskuje się to poprzez manewrowanie rurą wplukującą (ruchy pionowe i koliste) po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia, odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej,

Uwaga: Jeżeli z rury wplukującej po odłączeniu węża wplukującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu.

Dalsze czynności:

a) przy instalowaniu igłofiltru rurą wplukującą :

wprowadzić do rury igłofiltr na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra, przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr należy wykonać kilka ruchów pionowych rurą (podnosząc i opuszczając około 1 m).

Z chwilą, gdy podnoszona rura nie wyciąga igłofiltru z gruntu – wyciągnąć całkowicie rurę obsadową.

b) przy instalowaniu igłofiltru rurą wplukującą :

wsypać do rury około 1/2 wiadra obsypki, wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra, wykonać dalszą obsypkę na zaprojektowaną głębokość, przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wplukującą z gruntu

Uwaga:

1) Przy wyciąganiu rury obsadowej należy zwrócić uwagę, aby nie wyciągnąć igłofiltru z obsypki.

2) Przytrzymywanie rury wplukującej podczas wplukiwania i jej wyciągania przeprowadza się za pomocą dźwigu (lina zaczepiona o specjalny uchwyt na rurze) lub ręcznie przy pomocy pętli wykonanych z lin konopnych lub pasków klinowych.

### 5.4. Układanie i montaż kolektora ssącego:

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wplukanych igłofiltrów bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu, ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką

zewnętrzną (zapięciem dźwigniowym) w kierunku agregatu. Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry.

Montaż kolektora ssącego (poszczególnych odcinków kolektora, łączników elastycznych, łuków, zaślepek) dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni.

Zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego lub łuków.

Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

#### Łączenie igłofiltrów z kolektorem

Zainstalowanie (posadowione) w gruncie igłofiltry łączy się z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczelki typu „O”.

W tym celu na końcu igłofiltrów nakłada się w/w uszczelki, przesuwając je na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru, po czym igłofiltr wraz z uszczelką wciska się prostopadłe w króćce kolektora.

Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku płytko posadowionych igłofiltrów można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wpłukanych igłofiltrów.

Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

#### Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierkowy.

#### 5.5. Eksploatacja instalacji

Zalecane jest aby pierwszy okres eksploatacji instalacji igłofiltrowej (od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji) powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty.

Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników.

Kontrolę pracy instalacji ułatwiają półprzezroczyste igłofiltry oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe, takie jak: wakuometry, piezometry, wodomierze.

Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerwy w pompowaniu wody. Wodę z wykopu należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji.

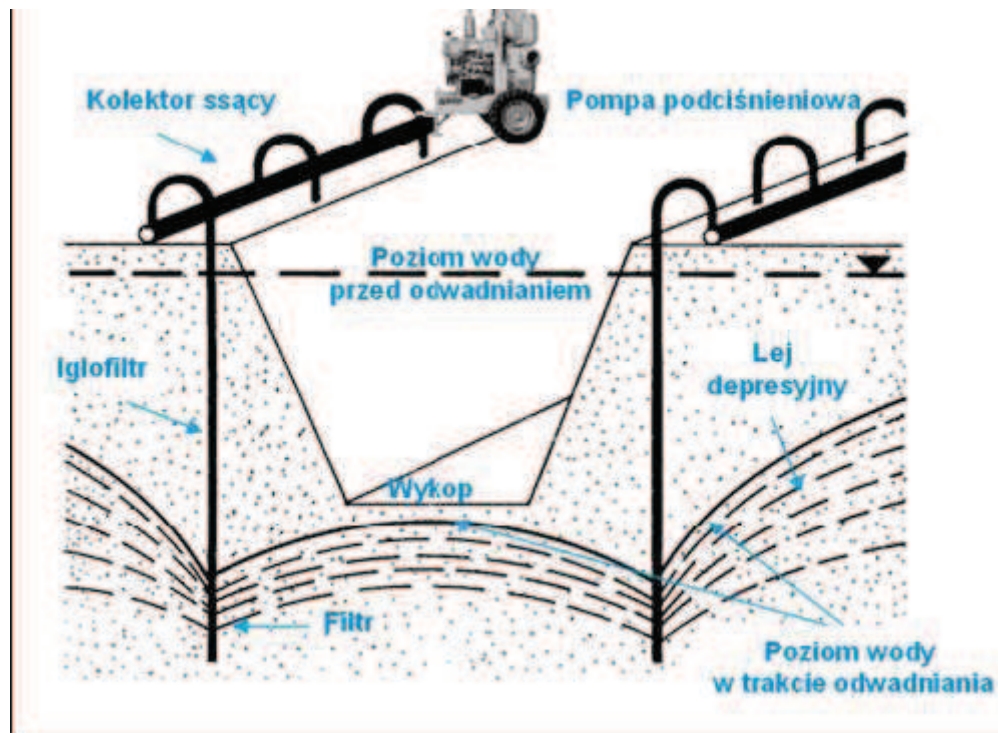
#### 5.6. Demontaż instalacji

Kolejność czynności przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu pracy (odwodnienia) i wyłączenia agregatu:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć,
- zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować (wyjąć) wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą, oczyścić i zabezpieczyć do dalszego użytkowania.

## 5.7. Schemat podstawowy systemu odwadniania



## 5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy posługiwaniu się instalacjami igłofiltrowymi obowiązują przepisy BHP takie jak przy pracach budowlanych (prace ziemne, fundamentowe itp.) i transportowe.

Osoby pracujące przy instalowaniu i eksploatacji instalacji igłofiltrowych muszą być wyposażone w hełmy ochronne, ubrania robocze i nieprzemakalną kurtkę, buty gumowe i rękawice. Ponadto należy:

- zabezpieczyć skarpy wykopów przed ewentualnym obsunięciem przy wpułkiwaniu igłofiltrów,
- nie posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi,
- sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej,
- zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej na czas eksploatacji

Przy eksploatacji instalacji odwodnieniowej i wpułkiwaniu igłofiltrów obowiązują odpowiednie przepisy BHP dotyczące obsługi pomp, silników elektrycznych i spalinowych itp.

Podczas montażu i demontażu instalacji oraz wpułkiwaniu należy zachować ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy. Przy wykonywaniu i eksploatacji instalacji igłofiltrowej należy ściśle kierować się zasadami opisanymi w instrukcji obsługi, gdzie zawarty jest opis budowy i działania oraz posługiwać się wykazem elementów typowych dla danego systemu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Warunki ogólne kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związana z wykonaniem odwodnienia wykopów powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami właściwej normy.

Wyniki przeprowadzanych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponowne.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności, zabezpieczenia przewodu, na podstawie oględzin,
- badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia wykopów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w SST.
- badania w zakresie przewodu, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia, badanie połączenia rur,
- sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 kpl wykonanego zastawu odwodnienia w postaci igłofiltrów.  
Jednostką obmiarową jest 1 godz. pompowania wody gruntowej z wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Warunki ogólne odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.8.

### 8.2. Sprawdzenie kompletności wykonania prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem realizacją robót odwodnienia wykopów.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić :

#### A. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty :

- . długości i średnice przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur,
- . szczelności przewodów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i SST, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

#### B. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty :

- . dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- . protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- . protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek.

Odbiory, częściowy i końcowy powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika i potwierdzone właściwymi protokołami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady płatności robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowych będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót obejmować będą:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu i narzędzi wraz z kosztami towarzyszącymi,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9.2. Rozliczenie robót

W robotach dotyczących budowy odwodnienia wykopów cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- wszystkie roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- wytyczenie trasy instalacji odwodnienia,
- oznakowanie i odpowiednie zabezpieczenia terenu robót w dzień i w nocy,
- odwodnienie wykopów podczas całego cyklu wykonywania robót,
- zakup i dostawę wszystkich urządzeń, armatury wszystkich technologiach rodzajach i typach instalacji odwodnienia wykopów,
- transport, wniesienie i przemieszczanie elementów tych instalacji na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub kierownika budowy,
- wykonanie wszystkich elementów zaprojektowanych odwodnienia wykopów,
- montaż armatury i urządzeń,
- usytuowanie i przygotowanie w/w urządzeń, przewodów rurowych (odpowiednie długości, średnice i wymiary) zgodnie ze specyfikacją wykonania robót,
- wykonanie konstrukcji wsporczych, zawiesi i mocowań pod urządzenia i przewody oraz usytuowanie ich w odpowiednich miejscach instalacji odwodnienia,
- łączenie przewodów, armatury i urządzeń,
- podejścia do urządzeń oraz przyłączenie urządzeń,
- uruchomienie przyłączy oraz całej instalacji,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób szczelności, wg specyfikacji wykonania robót wraz z ich udokumentowaniem,

Płatność za ilość jednostek obmiarowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem, na podstawie wyników pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Polskie Normy.

PN-86-B-02480 "Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opisy gruntów".

PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie."

PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze".

PN-EN 1401-1:1995 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące kształtek i systemu.”

PN-79/H-74244 "Rury stalowe ze szwem przewodowe".

### 10.2. Normy Branżowe.

BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".

BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".

BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne".

### 10.3. Inne dokumenty.

Instrukcje obsługi, opis budowy i działania systemu odwodnienia – instalacji igłofiltrowej z systemowym wykazem elementów.



## **M-20.04.01 Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z rozbiórką i budową przepustu w ramach zadania przebudowa przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności związane z rozbiórką oraz odwiezieniem materiału rozbiórkowego na miejsce składowania niżej wymienionych elementów przepustu:

- rozbiórka części przelotowej przepustu,
- rozbiórka ścian czołowych,
- rozbiórka fundamentów,
- rozebranie balustrad,
- rozbiórka konstrukcji nawierzchni wraz z podbudową.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia prac rozbiórkowych, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

### **2. MATERIAŁY.**

Brak.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu zawiera SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub przy użyciu sprzętu wg uznania Wykonawcy po akceptacji przez Nadzór Inwestorski

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Transport materiałów z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producentów środków transportu. Materiał z rozbiórki powinien być odwieziony w miejsce wskazane przez Zamawiającego. W sytuacji, kiedy Zamawiający nie wskaże miejsca wywozu materiału z rozbiórki, jego znalezienie spoczywa na Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

Roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zamkniętym ruchu kołowym. Strefę prowadzenia robót należy oznakować w uzgodnieniu z Zarządem Dróg i właściwym Wydziale Komunikacji.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej, przestrzegając przepisów BHP. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu technologicznego prac rozbiórkowych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

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

#### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych.**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy zakres rozbiórek został wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową.



## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami obmiaru robót rozbiórkowych są:

- 1 m3 konstrukcji żelbetowej, betonowej, kamiennej
- 1 mb balustrad,
- 1 m2 konstrukcji nawierzchni drogowej z podbudową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek Nadzór Inwestorski ustali zakres robót poprawkowych do wykonania a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność odpowiednio za każdą jednostkę robót rozbiórkowych wg. pkt 7 niniejszej SST, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- sprowadzenie i odwiezienie niezbędnego sprzętu rozbiórkowego,
- prace rozbiórkowe,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- uporządkowanie strefy robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie strefy robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. "Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych na obiektach mostowych".

## **M.20.06.06 TYMCZASOWA KŁADKA DLA PIESZYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem tymczasowej kładki dla pieszych w związku z przebudową przepustu nad ciekiem wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Specyfikacja techniczna stosowana jest 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 tymczasowej kładki dla pieszych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wymaga się, aby montaż konstrukcji wykonywany został przez Wykonawcę z odpowiednim doświadczeniem.

Ze względu na przebudowę obiektu konieczne jest zbudowanie tymczasowej kładki dla pieszych. Kładka będzie posiadała konstrukcję stalowo - drewnianą. Dokładny projekt kładki wykona Wykonawca Robót w dostosowaniu do własnych możliwości technicznych.

Dokumentacja Projektowa nie narzuca rodzaju i sposobu posadowienia oraz dojścia do kładki. Rozwiązanie przedstawi Wykonawca przebudowy obiektu przy założeniu spełnienia przez kładkę poniższych warunków:

- zachowanie zostanie minimalne światło brutto kładki;
- minimalna użytkowa szerokość kładki:  $B = 2$  m.
- wysokość balustrad: 1,2 m

Długość kładki należy tak dobrać, aby jej podpory nie kolidowały z rejonem objętym robotami budowlanymi realizowanymi w technologii przyjętej przez Wykonawcę oraz by został zapewniony bezpieczny przepływ wód cieku.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Podstawowe materiały i elementy do wykonania kładki**

W niniejszej SST opisano klasyczną konstrukcję tymczasową z rusztem stalowym, pomostem drewnianym oraz podporami z płyt drogowych.

Ostateczny wybór konstrukcji, po wcześniejszym jednak uzyskaniu uzgodnienia Zamawiającego, należy do Wykonawcy robót.

#### **2.2.1. Konstrukcja ustroju nośnego**

- dźwigary i poprzecznice stalowe rusztu ustroju nośnego ze stali min. St3S.

#### **2.2.2. Pomost**

- deski poszycia
- kantówki
- śruby, gwoździe, podkładki nakrętki itp.

#### **2.2.3. Fundamenty**

- płyty drogowe,
- beton klasy B15,
- zaprawa cementowa.

### 2.3. Ustrój nośny

Wszystkie elementy rusztu stalowego powinny zostać wykonane z kształtowników ze stali typu min. St3S, spełniającej wymagania określone w normie PN-82/S-10052 p.2.1.1.

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji kładki tymczasowej muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407
- dla śrub PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-9\82342 i PN-81/H-84023
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006

### 2.4. Pomost z elementami wyposażenia (krawężnikami i balustradami)

Rodzaje oraz klasa stosowanego drewna powinny spełniać wymagania określone w normie PN-92/S-10082, p.2.1.

Wilgotność drewna użytego do wykonania elementów pomostu nie powinna przekraczać 30%.

Wszystkie elementy należy wykonać z drewna iglastego sosnowego lub świerkowego.

Wymagana klasa drewna wg PN-92/S-10082, tabl. 1 dla elementów pokładu, balustrad i krawężników nie może być niższa niż K27

Elementy z drewna powinny być wycinane tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna. Dotyczy to wszystkich elementów nowowbudowywanych.

Zmiana rodzaju i klasy drewna od przewidzianego w dokumentacji projektowej, jest dopuszczalna tylko za zgodą Inspektora Nadzoru i Projektanta oraz powinna być wpisana do dziennika budowy i potwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Przekładka na styku podwalin z pasami górnymi rusztu - papa asfaltowa wg PN-089/B-27617. Łączniki stalowe jak śruby czy gwoździe powinny spełniać wymagania określone w normie PN-93/S-81000, p.2.3. oraz:

- śruby - PN-85/M-82 101 i PN-88/M-82121
- nakrętki do śrub - PN-86/M-82144 i PN-88/M-82151
- podkładki pod śruby - PN-59/M-82010 i PN-79/M-82019

Wymiary i klasy właściwości mechanicznych śrub należy przyjmować wg PN-92/S-10082. Gwoździe budowlane o przekroju kołowym powinny spełniać wymagania PN-84/M-81000.

### 2.5. Fundamenty

#### 2.5.1. Płyty drogowe

Płyty drogowe żelbetowe pełne o wym. 3000x1000x180 wykonane z betonu klasy B30.

Płyty drogowe, stosowane do wykonywania fundamentów tymczasowych podpór kładki, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-89/6775-03/02.

Powierzchnie wbudowywanych płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

#### 2.5.2. Beton

Wolne przestrzenie między ułożonymi płytami drogowymi a elementami dojść, należy wypełnić betonem klasy B15.

Wbudowywany beton powinien spełniać wymagania SST M.13.02.01.

#### 2.5.3. Zaprawa cementowo-piaskowa.

Podlewki pod płytami drogowymi oraz spoiny między ułożonymi płytami, należy wypełnić zaprawą cementową 1:2, odpowiadającą wymaganiom normy PN-90/B-14501.

##### Cement.

Cement stosowany do podlewki powinien być cementem portlandzkim marki co najmniej 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".

Cement powinien być pakowany i dostarczany na budowę w workach papierowych. Rozpoczęcia rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

##### Piasek.

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom odmiany 1 wg PN-86/B-06712. Zawartość pyłów nie może przekraczać 3%.

##### Woda.

Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany 1 i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczek.

## 3. SPRZĘT

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wybór rodzaju sprzętu, maszyn i narzędzi do realizacji robót należy do Wykonawcy.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru oraz zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Przed montażem konstrukcji stalowej Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu montażowego.

Narzędzia tnące jak piły, świdry, wiertła itp. powinny być naostrzone. Nie mogą one powodować uszkodzeń skrawanej powierzchni drewna.

Inspektora Nadzoru może zażądać od Wykonawcy zastosowania innego sprzętu lub narzędzia o ile stan lub parametry techniczne użytego przez Wykonawcę sprzętu lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnego prowadzenia pracy i uzyskania wymaganej jakości robót.

Wykonawca na żądanie Inspektora Nadzoru jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana.

Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregoś z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę Zarządów Drogowych przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów lub wyrobów drewnianych przewidzianych do wbudowania nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy śliskie należy przewozić w opakowaniach producenta.

Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Płyty drogowe żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ścianę środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej na placu montażowym.**

Do obowiązków Wykonawcy należy odpowiednie przygotowanie sobie placu składowego i montażowego na którym elementy kładki będą montowane.

Elementy konstrukcyjne nie mogą bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy je układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych).

Sposób układania elementów konstrukcji powinien zapewnić :

- ich stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Dla zmniejszenia powierzchni składowania, elementy można ustawiać w stosy, przekładając podkładkami drewnianymi.

Elementy kładki powinny być tak ułożone, aby był zapewniony swobodny dostęp do nich. W tym celu pomiędzy poszczególnymi stosami pozostawia się przejścia o szerokości co najmniej 0,5 m.

### **4.4. Składowanie elementów drewnianych na placu budowy.**

Magazynowanie przez Wykonawcę drewno przeznaczone do wytwarzania elementów konstrukcji powinno być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i kontaktem z podłożem gruntowym.

Drewno na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą.

Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.

Wykonawca, przed rozpoczęciem robót, zobowiązany jest do opracowania projektu kładki oraz projektu jej montażu i scalania. Projekty te, oprócz uzgodnień stosownych służb (tj. np. gestorzy urządzeń obcych), wymagają uzgodnienia Projektanta oraz zatwierdzenia Inspektora Nadzoru.

Poszczególne projekty należy opracować przy założeniu, że konstrukcja stalowa rusztu będzie montowana metodą klasyczną z użyciem żurawi samochodowych.

Tymczasowa kładka dla pieszych (z dojazdami) powinna zostać zlokalizowana w pasie drogowym.

W przypadku wyjścia z konstrukcją kładki (lub jej dojeżdż) poza teren pasa drogowego, Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie do:

- uzgodnienia takiej lokalizacji z właścicielami działek przyległych,
- uzyskania zgody na czasowe zajęcie terenu.

### **5.2. Kolejność montażu.**

Montaż kładki obejmuje następujące etapy :

- wykonanie właściwych zasypek i podbudów pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów,
- montaż rusztu stalowego,
- montaż pomostu drewnianego oraz wyposażenia (krawężników, balustrad, siatek itp.).

### **5.3. Konstrukcja ustroju nośnego**

#### **5.3.1. Program montażu i scalania konstrukcji stalowej na miejscu budowy.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- harmonogram terminowy realizacji,
- projekt montażu,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.3.2. Obróbka elementów stalowych - cięcie elementów i obrabianie brzegów**

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1.

Cięcie elementów można wykonać mechanicznie nożycami lub piłą albo stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań.

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

#### **5.3.3. Przeszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.**

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbné uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### **5.3.4. Wyznaczenie osi podłużnej konstrukcji kładki**

Przed ustawieniem dźwigarów na fundamentach, należy wyznaczyć w sposób trwały oś konstrukcji oraz osie dźwigarów głównych.

### **5.4. Konstrukcja drewniana**

Nawierzchnię pomostu przewiduje się wykonać z desek drewnianych o wymiarach 100x50mm przybitych do legarów.

Legary przymocować śrubami do pasów górnych rusztu stalowego. Wzdłuż kładki, przed balustradami, należy wykonać krawężniki drewniane.

#### **5.4.1. Wykonanie pomostu i elementów wyposażenia.**

Deski pokładu należy rozsunąć na odległość 1 cm, co umożliwi swobodne spływanie wody, układając je prostopadłe do osi kładki, bezpośrednio na podłużnych legarach mocowanych śrubami do półek górnych dźwigarów.

Powierzchnie drewniane elementów stykających się z konstrukcją stalową należy zabezpieczyć przed gniciem poprzez ułożenie na pasach górnych przekładek z papy asfaltowej spełniającej wymagania PN-89/B-27617 lub innego, równorzędnego materiału izolacyjnego o szerokości nie mniejszej niż szerokość izolowanego elementu drewnianego.

Słupki balustrady drewnianej rozstawione co 1,0 m, należy zamocować w podłużnych belkach krawędziowych oraz belkach poprzecznych, przy pomocy śrub i zastrzałów, połączonych ze słupkami i belkami za pomocą gwoździ lub wrębów.

Wypełnienie poręczy należy wykonać za pomocą przeciągów i pochwyty przymocowanych do słupków.

Dodatkowo do konstrukcji balustrady, od strony wewnętrznej, zaleca się zamocować siatkę ogrodzeniową.

#### 5.4.2. Wymagania dotyczące połączeń za pomocą łączników stalowych.

##### Połączenia na śruby.

Otwory na śruby należy wiercić po założeniu i dopasowaniu styków.

Otwory na śruby ściskające mogą mieć średnicę najwyżej o 2 mm większą od średnicy śrub. Otwory dla pracujących na ścinanie w połączeniach przenoszących siły prostopadłe do osi powinny być dokładnie dopasowane do średnicy śrub.

Dla uzyskania równomiernego docisku śrub do drewna można je umieszczać w stalowych rurkach wstawionych w ściśle dopasowane otwory.

Należy zabezpieczyć śruby przed możliwością samoczynnego odkręcenia się przez umieszczenie sprężystej przekładki między podkładką i nakrętką oraz zastosowanie zawleczonej lub przeciwnakrętki. Zabezpieczenie tego typu jest obowiązkowe dla śrub trudnodostępnych, których dokręcenie podczas eksploatacji nie jest możliwe.

##### Połączenia na gwoździe.

Stosowane gwoździe powinny być ocynkowane.

Średnicę gwoździ należy przyjmować równą  $1/5 \div 1/10$  grubości najcieńszego łączonego elementu. Gwoździe należy wbijać do wywierconych uprzednio otworów o średnicy równej 0,95 średnicy gwoźdźnia. Dotyczy to gwoździ o średnicy większej niż 6 mm.

Długość gwoździ powinna być taka, aby ostrze gwoźdźnia wchodziło na głębokość nie mniejszą niż 12 średnic gwoźdźnia /dla gwoździ jednociętych/. Ostrze gwoździ dwuciętych powinny być zagłębione na min. 8 średnic gwoźdźnia w element najniżej położony z łączonych.

Największy rozstaw gwoździ szczepnych /konstrukcyjnych/ powinien być mniejszy od 40 cm.

#### 5.5. Fundamenty

Do wykonania fundamentów przewiduje się zastosowanie płyt drogowych żelbetowych pełnych o wym. 3000x1000x180mm.

Płyty drogowe powinny być układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. ok. 5cm, rozkładanej ręcznie na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem (gr. ok. 0,5 m).

Między płytami układanymi w pakietach, przewiduje się wykonanie podlewek cementowo-piaskowych których grubość nie powinna przekraczać 1 cm.

Wolne przestrzenie między ułożonymi płytami drogowymi a elementami dojść do kładki, należy wypełnić betonem klasy B15.

Górna powierzchnia wbudowanego betonu, powinna być tak ukształtowana, aby woda opadowa spływała poza obrys fundamentów.

#### 5.6. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

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

Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty tak, aby w każdej fazie ich wykonywania zapewniona była stateczność obiektu lub jego elementu przy zachowaniu współczynnika pewności:

- na obrót/wywrócenie/ ..... co najmniej 1.3
- na przesunięcie ..... co najmniej 1.2.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe miejsca prowadzonych robót należy do Wykonawcy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI

#### 6.1. Konstrukcja stalowa.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrole jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru.

#### 6.2. Konstrukcja drewniana

Kontroli jakości robót podlegają następujące elementy tego procesu:

- ♦ kontrola jakości użytego drewna obejmująca sprawdzenie atestu i odczowania drewna wg PN-93/S-10080 p.2.2.2.
- ♦ kontrolę jakości wykonania pomostu drewnianego



- ♦ kontrola wykonania połączenia elementów drewnianych na łączniki stalowe obejmuje sprawdzenie ilości, rodzaju i rozmieszczenia łączników.

### 6.3. Elementy betonowe.

Kontrola jakości robót betonowych powinna być realizowana w oparciu o zapisy SST M.13.01.01.

## 7. OBMIAR.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1 kpl [komplet] wszystkich elementów związanych z budową tymczasowej kładki dla pieszych oraz dojść do kładki, obejmujących zakres określony dokumentacją projektową i zapisami niniejszej SST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy, zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem i montażem tymczasowej kładki dla pieszych, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w dokumentacji projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inspektora Nadzoru.

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

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Płaci się za 1 kpl [komplet] wszystkich elementów związanych z wykonaniem (i rozbiórką po zakończeniu przebudowy przepustu) tymczasowej kładki dla pieszych (z dojazdami), zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru oraz zapisami niniejszej SST.

Cena za 1 kpl wykonanych robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji i dowiezienie ich w miejsce wbudowania
- wykonanie projektu kładki tymczasowej (z dojazdami) z uzyskaniem wszelkich, niezbędnych uzgodnień
- w przypadku wyjścia z konstrukcją kładki (lub jej dojeżdż) poza teren pasa drogowego:
  - uzyskanie uzgodnienia takiej lokalizacji z właścicielami działek przyległych
  - uzyskanie zgody na czasowe zajęcie terenu
- wykonanie programu montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy
- właściwe przygotowanie placu montażowego
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych
- wykonanie wszelkich robót ziemnych związanych z budową tymczasowej kładki oraz dojeżdż do tej kładki
- montaż konstrukcji kładki z wszystkimi robotami towarzyszącymi opisanymi w niniejszej SST oraz objętymi dokumentacją projektową przygotowaną przez Wykonawcę
- wykonanie niezbędnych dojeżdż do kładki z wszystkimi robotami towarzyszącymi objętymi dokumentacją projektową przygotowaną przez Wykonawcę
- wykonanie wszystkich niezbędnych rusztowań konstrukcyjnych, pomostów roboczych oraz ekranów zabezpieczających
- użycie urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót
- bieżącą konserwację elementów tymczasowej kładki
- rozbiórkę kładki oraz dojeżdż (po zakończeniu przebudowy przepustu) z wszystkimi ich elementami, załadunek na środki transportowe i odwiezienie poza teren pasa drogowego
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót z doprowadzeniem go do stanu wyjściowego
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania

PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne

PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne

PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym  
PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne  
PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie  
PN-61 /M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym  
PN-66/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim  
PN-66/M-82342 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim  
PN-92/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.  
PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.  
PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.  
PN-88/M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym.  
PN-88/M-82151 Nakrętki kwadratowe.  
PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.  
PN-79/M-82019 Podkładki okrągłe do konstrukcji drewnianych.  
PN-84/M-81000.Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.  
PN-89/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.  
PN-92/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.  
PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.  
PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  
PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa.  
PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa.  
PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.  
PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.  
PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.  
PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.  
BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.  
PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów  
PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania  
PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia  
PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne  
PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne  
PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni  
PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje  
PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów  
PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek  
PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym  
PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne  
PN-61 /M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym

## **M-20.06.11 Wykonywanie tymczasowego przepustu oraz grodzy ziemnych na czas wykonywania robót**

### **1. WSTP.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem tymczasowego przepustu oraz grodzy ziemnych na czas wykonywania robót związanych z rozbiórką i budową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

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

Specyfikacja techniczna 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 tymczasowego przełożenia koryta cieku oraz wykonania grodzy ziemnych i obejmują:

- wykonanie tymczasowego przepustu lub koryta zastępczego omijającego miejsce robót,
- wykonanie grodzy ziemnej i skierowanie cieku w koryto zastępcze oraz przepust tymczasowy,
- rozebranie grodzy ziemnej po zakończeniu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych SST są:

- Grunt nieprzepuszczalny do wykonania grodzy ziemnej.
- Rury stalowe, PCV lub PE.

### **3. SPRZĘT**

Roboty ziemne wg SST M.11.01.01.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Kolejność prac związanych z wykonaniem tymczasowego przełożenia koryta i przepustu wynika z etapowania robót przy budowie przepustu. Kolejność robót opisano w Dokumentacji Projektowej. Po ukształtowaniu koryta tymczasowego (z ewentualnym przepustem z rur  $\phi$  400 mm), należy wykonać grodze ziemne odcinające dopływ wody do miejsca budowy przepustu. Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej woda będzie skierowana nowym korytem pod przepustem i zostaną rozebrane grodze ziemne.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w SST D.00.00.00.

Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa :

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie koryta tymczasowego,
- wykonanie grodzy ziemnych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest 1 kompletne wykonanie grodzy ziemnej na wlocie i wylocie wraz z jej rozebraniem oraz wykonanie tymczasowego obejścia wody. Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w SST D-M.00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- opracowanie projektu tymczasowego przełożenia cieku i uzgodnienie z Administratorem,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykształcenie koryta tymczasowego,
- wykonanie grodzy ziemnych i skierowanie cieku do ewentualnego przepustu i koryta tymczasowego,
- rozebranie grodzy i skierowanie wody do przepustu stałego,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych –wydane przez Ministerstwo Rolnictwa.

## **M-20.08.07 Wykonanie zastawki hydrotechnicznej**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zastawki hydrotechnicznej w ramach wykonywania robót związanych z przebudową przepustu nad ciekim wodnym łączącym Jezioro Lisowskie z Jeziorem pod Morgami w Warszawie w ciągu drogi powiatowej 5559W.

#### **1.2 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem zastawki wodnej przy wykonywaniu robót przy przebudowie przepustu.

#### **1.3 Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

- 1.3.01 Zastawka jest to urządzenie wodne (hydrotechniczne) służące do piętrzenia i regulowania przepływu wody
- 1.3.02 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2 Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- profile stalowe do wykonania ramy zastawki zabezpieczone antykorozyjnie wg zaleceń producenta;
- impregnowane drewno (np. bukowe) na wykonania segmentów poziomych do regulowania poziomu wody.

## **3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2 Sprzęt do wykonania zastawki**

Zastawkę należy zamówić u producenta. Roboty związane z wykonaniem zastawki ograniczają się do montażu ramy do ściany czołowej przepustu..

## **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2 Transport zastawki**

Zastawka może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Zastawka powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2 Montaż zastawki**

Wszystkie prace związane z montażem zastawki należy przeprowadzić w porozumieniu z administratorem wód tj. Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie – Oddział Warszawa – Inspektorat Warszawa (ul. Ksawerów 8; 02-656 Warszawa). Roboty związane z wykonaniem zastawki ograniczają się do prawidłowego montażu ramy do ściany czołowej przepustu wg instrukcji technicznej producenta zastawki.

## **6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2 Badania w czasie robót i po ich zakończeniu**

Kontroli podlega:

- a) jakość zabezpieczenia antykorozyjnego ramy zastawki oraz impregnowanego drewna segmentów poziomych;
- b) jakość i trwałość zamocowania ramy zastawki;
- c) pionowość zamocowania ramy zastawki;
- d) szczelność zastawki po ustawieniu segmentów poziomych do regulowania poziomu wody.

## **7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest szt. (szt.) zamontowanej zastawki.

## **8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9 ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 szt. zastawki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- projekt zastawki zaakceptowany przez Administratora cieku;
- dostarczenie materiałów,
- montaż ramy i drewnianych segmentów poziomych zastawki;
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej;
- uporządkowanie terenu budowy.

## **10 DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Brak.