

---

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

---

Inwestycja:

**Przebudowa obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej  
nr 4467S Bestwinka – Bestwina, ul. Kościelna w m. Bestwina  
– obiekt w km 3+250.**

---

Inwestor:

**Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej  
ul. T. Regera 81,  
43-302 Bielsko-Biała**

---

Numery działek:

**598; 601/2; 601/3; 605/1; 605/2; 605/3; 610; 611/1; 611/3; 1235/1; 1235/2; 1235/3; 1236;  
1237/1; 1237/2; 1238; 2348; 2351; 2358; 2370/3; 2411/29; 2411/30; 2411/33; 2411/34  
Obręb: 001 Bestwina**

---

Jednostka projektowa:

**Usługi Projektowe mgr inż. Lech Marcisz  
ul. Pszenna 18, 43-300 Bielsko - Biała**

---

Projektant:

**mgr inż. Lech Marcisz**

upr. nr: 102/89 B-B

AG.II.4/2/7131-2/8/2001

---

data opracowania:

**Bielsko-Biała październik 2014r.**

## SPIS TREŚCI:

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	6
D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	22
D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	22
D.01.01.01. Roboty geodezyjne.....	22
D.01.02.01. Wycinka drzew i krzewów.....	27
D.01.02.02. Zdjęcie humusu i darniny.....	29
D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg.....	31
D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.....	34
D.02.00.01. Roboty ziemne – wymagania ogólne .....	34
D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-IV .....	38
D.02.03.01. Wykonanie nasypów .....	38
D.03.00.00. ODWODNIENIE .....	47
D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa .....	47
D.04.00.00. PODBUDOWY .....	53
D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.....	53
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	56
D.04.04.00. Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne.....	59
D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	65
D.04.05.00. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym .....	67
D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego .....	73
D.05.00.00. NAWIERZCHNIE.....	84
D.05.02.00. Nawierzchnie twarde nieulepszone – wymagania ogólne .....	84
D.05.02.01. Nawierzchnia tłuczniowa .....	87
D.05.03.05b Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego .....	92
D.05.03.05c Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego .....	105
D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno .....	119
D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej .....	122
D.05.03.26a Wzmocnienie nawierzchni asfaltowych geosiatką .....	128
D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	130
D.06.01.01. Humusowanie z obsianiem.....	130
D.06.05.10. Zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu .....	135
D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....	137
D.07.05.01. Stalowe bariery ochronne.....	137
D.07.10.01. Tymczasowa organizacja ruchu .....	141
D.08.00.00. ELEMENTY ULIC.....	148
D.08.01.01. Krawężniki betonowe .....	148
D.08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe .....	152
M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE .....	156
M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY .....	156
M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym z czasowym zabezpieczeniem .....	156
M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem .....	156
M.11.03.00. PAŁE FUNDAMENTOWE .....	162
M.11.03.02. Pał CFA .....	162
M.11.04.02. Stalowa ścianka szczelna .....	167
M.12.00.00. ZBROJENIE.....	170
M.12.01.00. Stal zbrojeniowa .....	170
M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN.....	170
M.12.01.05. Osadzenie drobnych elementów stalowych.....	177
M.13.00.00. BETON .....	180
M.13.01.00. Beton konstrukcyjny .....	180
M.13.01.02. Beton kap chodnikowych (C30/37).....	180
M.13.01.03. Beton płyt przejściowych (C30/37) .....	180
M.13.01.05. Beton ścianki czołowej zarurowania (C30/37) .....	180
M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny .....	194
M.13.02.01. Beton klasy < B25 w deskowaniu .....	194
M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE.....	196
M.13.03.01. Wykonanie i montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typ "Kujan" - odwrócone "T".....	196
M.13.03.05. Montaż desek gzymsowych polimerobetonowych .....	202
M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE .....	205
M.15.01.00. Izolacja cienka .....	205
M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym .....	205
M.15.02.00. Izolacja gruba .....	208
M.15.02.03. Izolacja z papy zgrzewalnej o grubości ≥ 0,5 cm .....	208
M.15.03.00. Nawierzchnia na obiektach .....	215
M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca .....	215
M.15.03.02. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna .....	215
M.15.03.04. Antykorozyjne zabezpieczenie chodników odporna na ścieranie .....	217
M.16.00.00. ELEMENTY ODWODNIENIA.....	221
M.16.01.00. Odwodnienie pomostu .....	221
M.16.01.04. Sączki odwodnienia izolacji płyty pomostowej .....	221
M.16.01.05. Prefabrykowany dren odwadniający izolację .....	223
M.16.01.06. Drenaż – odwodnienie płyt przejściowych .....	226
M.17.00.00. ŁOŻYSKA .....	229
M.17.02.00. Łożyska elastomerowe.....	229
M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE.....	231
M.18.01.00. Urządzenia dylatacyjne ustroju nośnego.....	231

M.18.01.05. Dylatacje bitumiczne szczelne .....	231
M.18.01.10. Dylatacje konstrukcji betonowych .....	234
M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	236
M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny .....	236
M.19.01.03. Bariero-poręczce na obiektach mostowych .....	240
M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE .....	243
M.20.01.04. Znaki pomiarowe na drogowych obiektach inżynierskich .....	243
M.20.01.05. Antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni betonowych .....	245
M.20.01.08. Konstrukcja stalowa – zawiesia instalacji .....	248
M.20.04.03. Umocnienie koszami gabionowymi .....	251
M.20.04.04. Wzmocnienie dna narzutem kamiennym .....	254
M.20.04.05. Narzut kamienny przelany betonem .....	256
M.20.05.25. Kładka tymczasowa .....	258
M.21.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	260
M.21.01.00. ELEMENTY STALOWE .....	260
M.21.01.03. Rozbiórka balustrad stalowych .....	260
M.21.03.00. Elementy betonowe i żelbetowe .....	262
M.21.03.01. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych konstrukcji obiektu mostowego .....	262
M.21.03.02. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych .....	262
M.21.05.00. Rozbiórka elementów kamiennych .....	264
M.21.05.01. Rozbiórka elementów kamiennych osadzonych na zaprawie betonowej istniejących podpór .....	264

## ***WYMAGANIA OGÓLNE***

## DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna DM.00.00.00 – „Wymagania Ogólne” zawiera wymagania wspólne dla poszczególnych SST, dotyczących przebudowy obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 4467S Bestwinka – Bestwina, ul. Kościelna w m. Bestwina – obiekt w km 3+250.

#### 1.2. Przedmiot i zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych, drogowych i rozbiórkowych.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres prac towarzyszących i dodatkowych podano w poszczególnych SST.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	6
D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	22
D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	22
D.01.01.01. Roboty geodezyjne .....	22
D.01.02.01. Wycinka drzew i krzewów .....	27
D.01.02.02. Zdjęcie humusu i darniny .....	29
D.01.02.04. Rozbórka elementów dróg .....	31
D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE .....	34
D.02.00.01. Roboty ziemne – wymagania ogólne .....	34
D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-IV .....	38
D.02.03.01. Wykonanie nasypów .....	38
D.03.00.00. ODWODNIENIE .....	47
D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa .....	47
D.04.00.00. PODBUDOWY .....	53
D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża .....	53
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	56
D.04.04.00. Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne .....	59
D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	65
D.04.05.00. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym .....	67
D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego .....	73
D.05.00.00. NAWIERZCHNIE .....	84
D.05.02.00. Nawierzchnie twarde nieulepszone – wymagania ogólne .....	84
D.05.02.01. Nawierzchnia tłuczniowa .....	87
D.05.03.05b Warstwa ścierna z betonu asfaltowego .....	92
D.05.03.05c Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego .....	105
D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno .....	119
D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej .....	122
D.05.03.26a Wzmocnienie nawierzchni asfaltowych geosiatką .....	128
D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	130
D.06.01.01. Humusowanie z obsianiem .....	130
D.06.05.10. Zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu .....	135
D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....	137
D.07.05.01. Stalowe bariery ochronne .....	137
D.07.10.01. Tymczasowa organizacja ruchu .....	141
D.08.00.00. ELEMENTY ULIC .....	148
D.08.01.01. Krawężniki betonowe .....	148
D.08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe .....	152
M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE .....	156
M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY .....	156
M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym z czasowym zabezpieczeniem .....	156
M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem .....	156
M.11.03.00. PAŁE FUNDAMENTOWE .....	162
M.11.03.02. Pał CFA .....	162
M.11.04.02. Stalowa ścianka szczelna .....	167
M.12.00.00. ZBROJENIE .....	170
M.12.01.00. Stal zbrojeniowa .....	170
M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN .....	170
M.12.01.05. Osadzenie drobnych elementów stalowych .....	177
M.13.00.00. BETON .....	180
M.13.01.00. Beton konstrukcyjny .....	180
M.13.01.02. Beton kap chodnikowych (C30/37) .....	180
M.13.01.03. Beton płyt przejściowych (C30/37) .....	180
M.13.01.05. Beton ścianki czołowej zarzucania (C30/37) .....	180
M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny .....	194
M.13.02.01. Beton klasy < B25 w deskowaniu .....	194
M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE .....	196

M.13.03.01. Wykonanie i montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typ "Kujan" - odwrócone "T" .....	196
M.13.03.05. Montaż desek gzymsowych polimerobetonowych .....	202
M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE .....	205
M.15.01.00. Izolacja cienka .....	205
M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym .....	205
M.15.02.00. Izolacja gruba .....	208
M.15.02.03. Izolacja z papy grzewalnej o grubości $\geq 0,5$ cm .....	208
M.15.03.00. Nawierzchnia na obiektach .....	215
M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca .....	215
M.15.03.02. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna .....	215
M.15.03.04. Antykorozyjne zabezpieczenie chodników odporna na ścieranie .....	217
M.16.00.00. ELEMENTY ODWODNIENIA .....	221
M.16.01.00. Odwodnienie pomostu .....	221
M.16.01.04. Sączki odwodnienia izolacji płyty pomostowej .....	221
M.16.01.05. Prefabrykowany dren odwadniający izolację .....	223
M.16.01.06. Drenaż – odwodnienie płyt przejściowych .....	226
M.17.00.00. ŁOŻYSKA .....	229
M.17.02.00. Łożyska elastomerowe .....	229
M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....	231
M.18.01.00. Urządzenia dylatacyjne ustroju nośnego .....	231
M.18.01.05. Dylatacje bitumiczne szczelne .....	231
M.18.01.10. Dylatacje konstrukcji betonowych .....	234
M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	236
M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny .....	236
M.19.01.03. Bariero-poręcze na obiektach mostowych .....	240
M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE .....	243
M.20.01.04. Znaki pomiarowe na drogowych obiektach inżynierskich .....	243
M.20.01.05. Antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni betonowych .....	245
M.20.01.08. Konstrukcja stalowa – zawiesia instalacji .....	248
M.20.04.03. Umocnienie koszami gabionowymi .....	251
M.20.04.04. Wzmocnienie dna narzutem kamiennym .....	254
M.20.04.05. Narzut kamienny przelany betonem .....	256
M.20.05.25. Kładka tymczasowa .....	258
M.21.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	260
M.21.01.00. ELEMENTY STALOWE .....	260
M.21.01.03. Rozbiórka balustrad stalowych .....	260
M.21.03.00. Elementy betonowe i żelbetowe .....	262
M.21.03.01. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych konstrukcji obiektu mostowego .....	262
M.21.03.02. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych .....	262
M.21.05.00. Rozbiórka elementów kamiennych .....	264
M.21.05.01. Rozbiórka elementów kamiennych osadzonych na zaprawie betonowej istniejących podpór .....	264

Specyfikacje wykonano na wzór specyfikacji opracowanych wg zasad „Wytucznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu” stanowiących załącznik do zarządzenia nr 3 z dnia 18 lutego 1994r., wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

Normy państwowe instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni (torze) lub odsunięty od jezdni (toru), przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi drogi.

Dokumentacja Projektowa – wymagany przepisami projekt budowlany wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót, w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami (Dokumentacjami Wykonawczymi), lub opis zawierający określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót budowlanych.

Droga – budowla wraz z gruntem, na którym jest usytuowana, wyposażona w odpowiednią nawierzchnię oraz urządzenia techniczne, przeznaczona dla ruchu pojazdów i pieszych.

Droga publiczna - drogą publiczną jest droga zaliczona do jednej z kategorii dróg: krajowych, wojewódzkich, powiatowych, gminnych, przy czym ulice leżące w ciągu tych dróg należą do tej samej kategorii.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

Inżynier – instytucja upoważniona przez Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu samochodowego, szynowego, pieszego.
- Kontrakt - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.
- Koryto - element uformowany w podtorzu w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Księga Obmiaru - akceptowany przez Inżyniera zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- Laboratorium – placówka badawcza, zaakceptowana przez Zamawiającego, niezbędna do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- Modernizacja obiektu – roboty mające na celu polepszenie parametrów użytkowych obiektu w stosunku do dotychczasowych wartości tych parametrów.
- Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji.
- Nawierzchnia – konstrukcja przystosowana do przenoszenia na grunt obciążeń stałych i ruchomych związanych z ruchem pojazdów, składająca się z warstw ścieralnej, wiążącej oraz podbudowy.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- Odpowiednia (bliższa) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- Operat kołaudacyjny – zbiór wszystkich dokumentów kontraktowych z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami opinii, wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót i ich rozliczenie stanowiących podstawę do oceny i odbioru końcowego.
- Pismo akceptujące – pisemne potwierdzenie przyjęcia oferty wybranej przez Zamawiającego w wyniku przeprowadzonego przetargu.
- Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Podtorze – budowla geotechniczna wykonana na gruncie rodzimym jako nasyp lub przekop wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi i odwadniającymi.
- Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przedmiar robót – opracowanie wchodzące w skład Dokumentacji Projektowej, zawierające opis robót budowlanych w kolejności technologicznej ich wykonania, z podaniem ilości jednostek przedmiarowych robót wynikających z Dokumentacji Projektowej oraz podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub nakładów rzeczowych (nr katalogu, tablicy i kolumny).
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, itp.
- Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego, może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Remont – roboty utrzymaniowe mające na celu polepszenie wartości parametrów technicznych elementu (obiektu), które uległy pogorszeniu w wyniku degradacji.
- Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót .
- Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

Teren Budowy – powierzchnia sumaryczna remontowanych obiektów, terenu pod obiektami oraz placu budowy i dróg dojazdowych pomiędzy drogami publicznymi a placem budowy.

Umowa – patrz Kontrakt.

Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji kolejowej (drogowej) i ruchu pieszego.

Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę, na warunkach określonych w kontrakcie, o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną część konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli kolejowej lub jej elementu.

Zamawiający – osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w kontrakcie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą lub jej legalni następcy prawni.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Dokumentacja Projektowa

Wykaz dokumentacji, zamieszczonej w Dokumentach Przetargowych:

Specyfikacje Techniczne,

Projekt architektoniczno-budowlany,

Przedmiar robót.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach Umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą ( techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,

Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia.

Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera 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:

Specyfikacje Techniczne,

Dokumentacja Projektowa.

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

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt zabezpieczenia robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

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 będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

W trakcie prowadzenia robót w szczególności należy:

- a./ utrzymać przejezdność w należyłym stanie technicznym,
- b./ utrzymać dojazdy do posesji przyległych,
- c./ z wyprzedzeniem informować mieszkańców o czasowych zamknięciach odcinków drogi lub utrudnieniach czasowych dojazdów,
- d./ wyznaczyć i utrzymać ciągi piesze wolne od błota,
- e./ w razie potrzeby wyznaczyć i utrzymać parkingi strzeżone poza strefą budowy.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę Kontraktową.

#### Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania; stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - o możliwością powstania pożaru.

#### Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej .

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

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały 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 zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania 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 Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru, ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Kontraktowej.

#### Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek 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 Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru.

#### Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe, lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy

powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

#### Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy, będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie szkodę i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Dokumentacji Projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Za wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i 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 odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

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

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru, lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się składowanie materiałów na pasie zamkniętej dla ruchu części przebudowywanej drogi.

## **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki :

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

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, 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 będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót na być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek 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 jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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 Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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 Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, 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.

Polecenia Inspektora nadzoru będą 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w tym metodologii badań laboratoryjnych, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać :

#### 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 wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie 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 Inżynierowi;

#### część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- rodzaje i ilości środków transportu 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, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie 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 będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

Wykonawca przeprowadzać będzie pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań .

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **6.4. Badania i pomiary**

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzeba do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PN, ST lub Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM Warszawa.

Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z : PN lub AT , w przypadku wyrobów ,dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi określone w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

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

### **6.8. Dokumenty budowy**

#### (1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym 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,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się.

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 Przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt 6.8.(1) ÷ (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7.

## **6.9. Dokumentacja Wykonawcy**

8. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia następujących projektów:

- Projekt Zabezpieczenia istniejącej infrastruktury (sieć kanalizacyjna, wodociągowa, gazowa, teletechniczna i energetyczna)

9.

## **10. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w Mg, kg lub g zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym 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 podlegający zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

# **11. Odbiór robót**

## **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- 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 będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### 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 będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją zadań przejętych 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 w uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie 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 ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Kontraktowych.

### 8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty zebrane w tomy i opisane „Operat kolaudacyjny”:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (dla każdej branży inwentaryzację zmian - na planie sytuacyjnym z naniesionym w kolorze przebiegiem zmiany sieci, szczegółowy plan sytuacyjny w skali 1:100 obejmujący wszystkie zmiany dotyczące elementów konstrukcji: fundamenty, podpory, skrzydełka, mury oporowe itp. , zmiany w przekroju podłużnym z zaznaczeniem rzędnych dna, spodu konstrukcji, niwelety itp.)
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i tabele elementów ( tzw. przetargową i powykonawczą) ew. rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu uwzględniającą między innymi :
  - dla branży kanalizacyjnej
    - karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, rodzaju materiału, datę zabudowy.
    - na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek
  - dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia
  - dla branży drogowej
    - plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice polowe dla urządzeń
    - dla branży mostowej (mosty, przepusty)
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. ( 2 kpl dla Zamawiającego po 1 kpl. dla każdej branży),
11. Mapę numeryczną sporządzoną wg zasad opisanych w ST D-01.01.01pkt. 5.
12. Dokumentację fotograficzną wykonaną przed i w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy 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 ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót ( kosztorysu).

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren 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 wykonanych 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 obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Podatek od towarów i usług (VAT) należy uwzględnić w wartości kosztorysowej robót w wysokości wynikającej z ustawy o podatku od towarów i usług.

### **9.2. Warunki Umowy i wymagania ogólne DM. 00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- Opłaty/ dzierżawy terenu,
- Przygotowanie terenu,
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu
- Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- Utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- 

## **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Warunki Umowy.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane ( Dz.U. nr 89, poz.4141 z późniejszymi zmianami.

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej ( Dz.U. Nr 138, poz.1555)

Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych ( Dz.U. Nr 14, poz.60 z późniejszymi zmianami).

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## ***ROBOTY DROGOWE***

## **D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D.01.01.01 Roboty geodezyjne**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem w terenie osi obiektu, i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego. trasy i punktów wysokościowych w terenie pagórkowatym oraz dokumentacji geodezyjnej powykonawczej, w ramach przedmiotowego zadania

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienione w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu układu drogowego.

###### **1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych, osi trasy, punktów krawędziowych oraz punktów uzupełniających,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów roboczych,
- przeniesienie lub odtworzenie ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich zgłoszeniem do właściwej jednostki geodezyjnej,
- aktualizacja punktów osnowy poziomej i pionowej,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w trakcie robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- roboty przygotowawcze, w tym pozyskanie materiałów geodezyjnych, wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- koszt wszelkich odszkodowań związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym ew. koszt wejścia w teren.
- wytyczenie osi i krawędzi obiektów inżynierskich,
- odtworzenie punktów osnowy geodezyjnej
- pomiar powykonawczy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty początkowy i końcowy łuków poziomych/krzywej przejściowej oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,10 do 0,20 m i długość od 1,4 do 2,0 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,10 m i długości około 0,50 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy ok. 0,05 m i długości ok. 0,20 m.

Za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera Wykonawcy może utrwalić punkty w istniejącej nawierzchni w sposób inny niż podano w niniejszej ST.

Do stabilizacji punktów wysokościowych – reperów roboczych należy użyć słupków betonowych, ustawionych na nieodkształcalnym podłożu. Jeżeli zachodzi taka konieczność podłoże pod słupki betonowe należy zagęścić. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnym, nie odkształcalnym podłożu.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do wytyczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki,
- sprzęt GPS.

Instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie robót z założone w specyfikacjach technicznych dokładnością.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

##### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do wytyczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu chroniąc je przed uszkodzeniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi lub zalecanymi Instrukcjami technicznymi GUGiK. Dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych, krawędziowych oraz wysokościowych przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

W oparciu o materiały wyjściowe Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia geodezyjne.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Kierownika Projektu/Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Kierownika Projektu/Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Kierownika Projektu/Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, muszą być akceptowane przez Kierownika Projektu/Inżyniera. Zaniechanie powiadomienia Kierownika Projektu/Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe (repery państwowe, punkty poligonowe) zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzany z co najmniej dwóch punktów osnowy poziomej oraz z punktu osnowy pionowej, z wymaganą dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa punkty dodatkowe osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów, o których mowa powyżej.

Punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-jej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-jej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana.

Do obowiązku Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej:

- w trakcie trwania budowy – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia, któregośkolwiek punktu osnowy realizacyjnej.

- w okresie gwarancji i rękojmi – wg wskazań Zamawiającego (chyba, że Umowa tego nie określa).

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy niż określono to powyżej nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

##### **5.4. Wytyczenie osi trasy**

Wytyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do  $\pm 1$  cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2.  
Usunięcie oznakowania osi trasy przed zakończeniem robót jest niedopuszczalne.

#### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie linii krawędzi układu drogowego (jezdni, chodnika, pasa dzielącego, miejsc postojowych, zatok autobusowych itp.) oraz granicy robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót opisanych w Zamówieniu i w miejscach dodatkowo wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Do wyznaczania przekrojów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów przekraczających wysokość 1,0 m oraz wykopów o głębokości powyżej 1,0 m.

Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Zaleca się, aby przekroje poprzeczne wyznaczać w miejscach odpowiadających przekrojom przedstawionym w Dokumentacji Projektowej. Odległość ta nie może być mniejsza niż 25 m.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi krawędzi należy wyznaczyć z dokładnością do  $\pm 0,5$  cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi robót ziemnych powinno pozwalać na wykonanie skarp o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją projektową przy założonej odchyłce pochylenia określonej w ST D-02.00.00.

Dopuszcza się wyznaczanie przekrojów inną metodą niż osadzanie palików pod warunkiem jej akceptacji przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

#### 5.6. Wytyczenie obiektów mostowych

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektów inżynierskich, osi podpór oraz linii gzymsów w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytyczone punkty osi obiektów oraz podpór powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowy może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektów inżynierskich:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektów: | $\pm 1$ cm       |
| - dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych:             | $\pm 1$ cm       |
| - dokładność wyznaczenia wysokości reperów:                   | $\pm 0,5$ cm,    |
| - dokładność wykonania elementów projektowanych:              | $\pm 1$ cm,      |
| - dokładność pomiarów poziomych:                              | $\pm 1$ cm/50 m. |

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inżynierowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

#### 5.7. Inwentaryzacja powykonawcza

Inwentaryzacje powykonawczą sporządzić należy również dodatkowo w postaci mapy elektronicznej i przekazać ją na nośniku cyfrowym wraz ze szkicem i zaktualizowanym podkładem mapowym i kopią operatu geodezyjnego należy przekazać przy odbiorze końcowym. W inwentaryzacji należy uwzględnić wysokościowe zmiany wszystkich urządzeń w jezdni

5.3.1 Wykonanie inwentaryzacji powykonawczej sporządzanej w postaci mapy elektronicznej

Dokumentacja przekazywana Inwestorowi winna być wykonana w formie elektronicznej mapy i być plikiem w formacie DXF w układzie geodezyjnym 65. Warstwy powinny być jednoznacznie opisane wg. odpowiedniej kategorii:

Nazwa warstwy	Obiekty w warstwie	Typ
bud	budynki	wielobok
co	ciepłociągi	linia ciągła
drog	drogi	linia
jezd	jezdnie	wielobok
chod	chodniki	wielobok
wjazd	wjazdy	wielobok
ziel	zieleńce	wielobok
en	energia elektryczna	linia
gaz	gaz	linia
kan_d	kanalizacja deszczowa	linia
kan_s	kanalizacja sanitarna	linia
wod	wodociągi	linia
tele	telekomunikacja	linia
os	osnowa	punkty
pi	pikiety	punkty
siat	siatka	wielobok
osw	oświetlenie	wielobok
wpu	wpusty deszczowe	wielobok
uzb_i	uzbrojenie inne	linia
wys	wysokość	punkty
teren	teren	

**Uwaga:**

warstwa kanalizacja deszczowa: powinna zawierać ciąg główny i przykanaliki,  
warstwa drogi : powinna zawierać : krawężniki (linia), krawędź jezdni (linia), krawędź chodnika (linia), krawędź pobocza (linia), zieleńce (linia),  
warstwa teren powinna zawierać: skarpy (linia), rowy (linia), płoty (linia), schody (linia), mury oporowe (linia),  
warstwa inne powinna zawierać wszystkie obiekty których nie można sklasyfikować do wcześniej wymienionych warstw  
Dyskietka powinna zawierać: adres wykonawcy, tel. kontaktowy, temat zadania i datę oddania dokumentacji do Inwestora.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach technicznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 i 5.5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest kpl (komplet) wykonanych robót

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z wytyczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 kpl wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych, osi trasy, punktów krawędziowych oraz punktów uzupełniających,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów roboczych,
- przeniesienie lub odtworzenie ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich zgłoszeniem do właściwej jednostki geodezyjnej,
- aktualizacja punktów osnowy poziomej i pionowej,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w trakcie robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- roboty przygotowawcze, w tym pozyskanie materiałów geodezyjnych, wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- prace porządkowe,
- odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej specyfikacji.
- koszt wszelkich odszkodowań związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym ew. koszt wejścia w teren.
- pomiar oraz inwentaryzację powykonawczą.
- mapę geodezyjną powykonawczą w wymaganej ilości egzemplarzy.

Cena wykonania robót 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.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania Dokumentacji Projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).

Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983r.), czwarte 1998

Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1986

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1988

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.), piąte 1988

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), trzecie 1988

Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, drugie 1987

Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, drugie 1987

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

Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Wydanie piąte zmienione 2001.

Instrukcja techniczna G-2. Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami.

Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r - Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **D.01.02.01. Wycinka drzew i krzewów**

##### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wycinki drzew i krzewów z terenu budowy w ramach zadania jak wyżej.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wycinki drzew i krzewów z terenu Robót kolidujących z nowymi obiektami i dojazdami do nich oraz regulacją koryta cieku.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

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

##### **2. Materiały**

W robotach objętych niniejszą ST materiały nie występują.

##### **3. Sprzęt**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- piła motorowa łańcuchowa,
- siekiera,
- kilof,
- ciągnik kołowy z przyczepą skrzyniową.

##### **4. Transport**

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

##### **5. Wykonanie Robót**

Roboty obejmują: wycięcie drzew i krzewów z wykarczowaniem korzeni, wywiezieniem poza obręb Robót ziemnych oraz oczyszczenie terenu z pozostałości po karczowaniu.

W miejscach wykopów, w których grunt przeznaczony jest na nasyp teren powinien być całkowicie oczyszczony z usunięciem korzeni włącznie. w miejscach nasypów doły po karczowaniu powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone zgodnie z wymaganiami dla podłoża.

##### **6. Kontrola jakości Robót**

Wymagania dla wycinki drzew i krzewów podano w pkt.5.

##### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni, z której wycina się krzewy, sztuka (szt.) wyciętego drzewa.

##### **8. Odbiór Robót**

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

##### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za:

- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni, z której wycięto krzewy,
- sztuka (szt.) wyciętego drzewa.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- wycinkę drzew i karczowanie krzewów z korzeniami,
- załadunek i transport elementów z wycinki,
- zagospodarowanie materiału z wycinki,
- zasypanie dołów z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

##### **10. Przepisy związane**

- nie dotyczy

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy*

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

##### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D.01.02.02 Zdjęcie humusu i darniny odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z zdjęciem humusu i darniny, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

##### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

##### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

###### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny**

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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

###### **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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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 ze wskazaniem Inżyniera.

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 Inżyniera.

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

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmac. 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 darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, darnię 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. Darnię 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 0,25 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnia 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 przyzmac. W porze rozwoju roślin darnię należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darnię należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darnię nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

## **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 usunięcia humusu lub/i darniny**

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

## **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**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **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”

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,  
zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmac.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

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

- warstw nawierzchni,
- krawężników i obrzeży
- ogrodzeń i balustrad (rozbiórka lub demontaż)
- warstw konstrukcji drogi
- korytek ściekowych
- umocnień skarp

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 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.

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **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 rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

##### **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 materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

##### **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. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST M.11.01.04

## **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 jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST M.11.01.04

## **7. OBMIAŁ 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 robót związanych z rozbiórką lub demontażem elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla warstw nawierzchni drogi i chodnika – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla podbudowy z kruszywa łamanego – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężników i obrzeży – m (metr bieżący),
- dla ogrodzeń i balustrad – m (metr bieżący),
- dla umocnienia skarp – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla korytek ściekowych – m (metr bieżący),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **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 wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni bitumicznych jezdni i chodników:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- sfrezowanie nawierzchni (warstw bitumicznych) lub rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw nawierzchni.

b) dla rozbiórki warstw nawierzchni betonowej:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- zerwanie (rozbiórka) nawierzchni,
- rozbiórka warstw podsypki
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw nawierzchni.

c) dla rozbiórki podbudowy z kruszywa łamanego:

- rozbiórka warstwy podbudowy,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w miejsce wskazane przez Inżyniera
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

d) dla rozbiórki krawężników, obrzeży:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- rozbiórka krawężników i obrzeży
- zerwanie ław betonowych (jeśli występują)
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw nawierzchni.

e) dla demontażu ogrodzeń, balustrad:

- inwentaryzacja elementów przeznaczonych do rozbiórki (w tym fotograficzna)
- uzgodnienie lokalizacji z właścicielami przedstawianych elementów
- demontaż elementów ogrodzeń, balustrad,
- osadzenie słupków w nowej lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową i uzgodnieniami z właścicielami przebudowywanych elementów (w tym ew. wymiana elementów uszkodzonych i zniszczonych na nowe)
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

f) dla rozbiórki umocnień skarp:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- rozbiórka elementów umocnienia
- zerwanie podbudowy betonowej lub z kruszywa (jeśli występują)
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Inżyniera,

- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw nawierzchni.
- g) dla rozbiórki korytek ściekowych
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- rozbiórka elementów umocnienia
- zerwanie ławy betonowej lub z kruszywa (jeśli występują)
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki nie przeznaczonych do ponownego wbudowania w miejsce wskazane przez Inżyniera (do 10 km) lub na miejsce utylizacji wraz z opłatą za utylizację odpadów.
- przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw nawierzchni.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### Normy

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

##### Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

### **D.02.00.01. Roboty ziemne – wymagania ogólne**

#### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D-01.01.01 „Roboty ziemne – wymagania ogólne” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy dróg i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach (kat. I-V),
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z 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. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.11. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.12. 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.

1.4.13. 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, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

1.4.14. 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).

1.4.15. 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,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości określa PN-S-02205:1998.

### **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 Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera 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 Inżyniera.

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. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrażnięcia lub nadmiernej wilgotności.

Podział gruntów i innych materiałów na kategorie określa wg PN-86/B-02480.

### **2.3 Grunty i materiały do budowy nasypów**

#### **2.3.1 Ustalenia ogólne**

Dopuszcza się wznoszenie nasypów jedynie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-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 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 innych materiałów wbudowanych w drogę, jak geosiatek, krawężników itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-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 przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Roboty ziemne należy prowadzić uznając ochronę znaków geodezyjnych w terenie zgodnie z ustawą „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne”.

Roboty ziemne prowadzone w rejonie działki 581/3 należy przeprowadzić pod nadzorem archeologicznym zleconym przez Zamawiającego.

### **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 załamań 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 łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

### **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. 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 lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-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 ST określonymi w pkt 5.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

##### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono dokładnie w pkt 6 ST D-02.01.01 oraz ST D-02.03.01.

#### 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 3.

Tablica 3. 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, łatą o długości 3 m i poziomą 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	Wg wskazania inspektora nadzoru
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 łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

##### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 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 powinien być zgodny z kategorią ruchu wg PN-S-02205.

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach ST, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy 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, Inżynier 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 ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruncie kategorii I-V” oraz ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”, pkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 2.  | PN-B-02481    | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar   |
| 3.  | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 4.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.  |
| 5.  | PN-B-04452    | Geotechnika. Badania polowe   |
| 6.  | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 7.  | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 8.  | PN-EN 933-8   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 9.  | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 10. | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych                            |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
3. Wytoczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM
4. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne”. Ustawa z 17 maja 1989.

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-IV

### D.02.03.01. Wykonanie nasypów

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-IV i D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem wykopów w gruntach kat. I – V oraz wykonanie nasypów, które zostaną wykonane w ramach niniejszej inwestycji.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SSST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują wykonanie nasypów oraz wykopów w gruntach kat. I – V zgodnie z Dokumentacją projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w ST D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, tablica nr 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

##### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. Żwiry i pospółki, również gliniaste	2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
	5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	6. Łupki przywęglowe przepalone	6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności bierniej gruntu podłoża
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	

		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{nos}^3 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odsposone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odsposonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrażnięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

##### 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , podanego w tablicy 3.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tabeli nr 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

##### 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

##### 5.4. Wykonanie nasypów

###### 5.4.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

###### 5.4.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% ± 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

###### 5.4.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

###### 5.4.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

#### 5.4.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pktcie 2.

#### 5.4.3. Zasady wykonania nasypów

##### 5.4.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o

współczynniku  $K_{10} \leq 10-5$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych

powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej. Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

##### 5.4.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera:

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1). Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsiadanego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

##### 5.4.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pktcie 5.4.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

##### 5.4.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pktcie 5.4.3.6.

#### 5.4.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.4.1.1,

wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### 5.4.3.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpię stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.4.3.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,

wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno,

współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,

obliczeniach stateczności nasypu,

obliczeniach wielkości i czasu osiadania,

uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w pktcie 5.4.3.1.

#### 5.4.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.4.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.4.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się w budowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### 5.4.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.4.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### 5.4.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pktcie 5.4.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

##### 5.4.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$

w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$

w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2

i 6.3.3.

##### 5.4.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			

- 0,2 do 2,0 m (autostrady)	1,00	-	-
- 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	-	1,00	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:			
- 2,0 m (autostrady)	0,97	-	-
- 1,2 m (inne drogi)	-	0,97	0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

dla żwirów, pospółek i piasków

2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,

2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,

dla gruntów drobnopziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,

dla gruntów różnypziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,

dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,

dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.4.4.5. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.4.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.4.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 5.5. Odkłady

### 5.5.1 Warunki ogólne

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania

są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej

ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów

pozyskiwanych z wykopów

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w Dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

### 5.5.2 Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu oraz odpowiednich instytucji odpowiedzialnych za ochronę środowiska naturalnego.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającej w wykopie to:

odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić :

nie mniej niż 3 metry w gruntach przepuszczalnych

nie mniej niż 5 metrów w gruntach nieprzepuszczalnych

przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,

przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20% odkład należy zlokalizować od dolnej strony wykopu

na odcinkach zagrożonych przez zasypywaniem drogi śniegiem odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 metrów od krawędzi wykopu.

O ile odkład zostanie zlokalizowany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu obciążają Wykonawcę.

### 5.5.3 Zasady wykonywania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inżyniera. Dodatkowo należy przestrzegać ustaleń podanych w normie BN-72/8932-01, to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości 1,5 metra, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne.

Odsapianie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w p. 5.5.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## **5.6. Ukop i dokop**

Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce dokopu lub ukopu wybrane przez Wykonawcę musi być zaakceptowane przez Inżyniera i tak dobrane, żeby zapewnić przewóz gruntu na jak najkrótszych odległościach. Ukopy powinny mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu i powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub po obu jej stronach.

Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odsapiane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z ukopu w nasyp. Odsapione przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich odsapienia, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odsapienie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 3 do 5% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odsapiania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.6 niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji projektowej i ST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.4.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2,3 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w Dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.4.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 2000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01.

#### **6.4.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.4.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.4.1.1 i 5.4.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.4.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji projektowej i ST.

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

### 6.5. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w Dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowości usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

### 6.6. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu, nasypu.

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.5.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach kat. I-V obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i wymaganych badań laboratoryjnych,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg objazdowych i chodników tymczasowych,
- rekultywację terenu.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,

- odwodnienie terenu robót,
  - wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych
- Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia geosyntetykiem obejmuje:
- prace pomiarowe,
  - oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - zakup wszystkich niezbędnych czynników
  - rozłożenie geowłókniny
  - odwodnienie terenu robót,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 10.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **D.03.00.00. ODWODNIENIE**

### **D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zarurowania rowu otwartego w ramach przedmiotowej inwestycji

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji (zarurowania) rowu otwartego w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Wylot lub wlot ścieków - element na końcu lub początku kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 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.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **2.2. Rury kanałowe**

###### **2.2.1. Rury kamionkowe**

Rury kamionkowe średnicy 0,20 m, zgodne z PN-B-12751 [6] i PN-B-06751 [2], są stosowane głównie do budowy przykanalików.

###### **2.2.2. Rury betonowe**

Rury betonowe ze stopką i bez stopki o średnicy od 0,20 m do 1,0 m, zgodne z BN-83/8971-06.02 [19].

###### **2.2.3. Rury żelbetowe kielichowe „Wipro”**

Rury o średnicy od 0,2 m do 2,0 m, zgodne z BN-86/8971-06.01 [18] i BN-83/8971-06.00 [18].

###### **2.2.4. Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe**

Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe o średnicy od 0,2 m do 1,0 m, zgodne z PN-H-74101 [15].

##### **2.3. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

##### **2.7. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

##### **2.5. Składowanie materiałów**

###### **2.5.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

###### **2.5.2. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

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

żurawi budowlanych samochodowych,

koparek przedsiębiorczych,  
spycharek kołowych lub gąsiennicowych,  
sprzętu do zagęszczania gruntu,  
wciągarek mechanicznych,  
beczkowozów.

#### **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 rur kanałowych**

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

##### **4.3. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

##### **4.4. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.5. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

#### **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. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

##### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

##### **5.4. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

##### **5.5. Roboty montażowe**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,

dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰

(wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetonowych 5 m/s).  
głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### **5.5.1. Rury kanałowe**

Rury kanałowe typu „Wipro” układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” [24].

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych średnicy 0,20 m, zaprawą cementową 1:2 lub 1:3 i dodatkowo opaskami betonowymi lub żelbetowymi w przypadku uszczelniania rur betonowych o średnicy od 0,20 do 1,0 m, specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera w przypadku stosowania rur „Wipro”,

sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur żeliwnych kielichowych ciśnieniowych średnicy od 0,2 do 1,0 m. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzienie lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

#### **5.5.2. Izolacje**

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.5.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.5.4. Rury osłonowe**

W miejscu przejścia kanalizacji przez konstrukcję ściany przepustu lub koryta żelbetowego należy w konstrukcji zabetonować stalowe rury osłonowe, wewnętrzna średnica rur powinna zostać dopasowana do zewnętrznej średnicy rury kanalizacyjnej. Ścianę żelbetową w miejscu osadzenia rury należy dobroić

#### **5.5.5. Kłapa zwrotna**

Zgodnie z PT na wylocie kanalizacji w przepuście zamontować zawór zwrotny (kłapę). Konstrukcję kłapy, sposób jej osadzenia należy uzgodnić z Inżynierem.

### **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, pomiary i badania**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,

badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,

badanie odchylenia osi kolektora,

sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów

badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,

sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,  
badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,  
sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,  
odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,  
odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,  
odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,  
odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,  
odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),  
wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,

### **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:

- dla kanalizacji - m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji
- dla robót ziemnych oraz obsypki rur - m<sup>3</sup> (metr sześcienny)
- dla studni szt. (sztuka) – wykonanej i odebranej studni

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

roboty montażowe wykonania rur kanałowych  
wykonana izolacja,  
zasypywany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 10 m.

### **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 1 m wykonanej i odebranego kanału obejmuje:

oznakowanie robót,  
dostawę materiałów,  
wykonanie robót przygotowawczych,  
układanie przewodów kanalizacyjnych,  
wykonanie szczelnego włączenia do przepustu i ścianki wlotowej  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych

oznakowanie robót,  
dostawę materiałów,  
wykonanie robót przygotowawczych,  
wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie, wywóz nadmiaru gruntu  
przygotowanie podłoża i fundamentu, wykonanie obsypki i zasypki  
zasypywanie i zagęszczanie wykopu, odtworzenie warstw konstrukcyjnych z zagęszczeniem  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 szt wykonanej i odebranej studni obejmuje:

oznakowanie robót,  
dostawę materiałów,  
wykonanie robót przygotowawczych,  
montaż elementów studni,  
wykonanie szczelnego włączenia rur kanalizacji do studni  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 2. | PN-B-06751 | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania            |
| 3. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |

- |     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 5.  | PN-B-12037           | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna                      |
| 6.  | PN-B-12751           | Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary     |
| 7.  | PN-B-14501           | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 8.  | PN-C-96177           | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco               |
| 9.  | PN-H-74051-00        | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania                        |
| 10. | PN-H-74051-01        | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)                     |
| 11. | PN-H-74051-02        | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)              |
| 12. | PN-H-74080-01        | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania         |
| 13. | PN-H-74080-04        | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C                     |
| 14. | PN-H-74086           | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych                         |
| 15. | PN-H-74101           | Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych                    |
| 16. | BN-88/6731-08        | Cement. Transport i przechowywanie                                |
| 17. | BN-62/6738-03.04, 07 | Beton hydrotechniczny   |
| 18. | BN-86/8971-06.00, 01 | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro” |
| 19. | BN-86/8971-06.02     | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe                    |
| 20. | BN-86/8971-08        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.      |
- 10.2. Inne dokumenty**
21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa
- KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
- KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
- KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

**Uwaga:**

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.



## **D.04.00.00. PODBUDOWY**

### **D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego w ramach przedmiotowej inwestycji.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczanego do ułożenia konstrukcji nawierzchni przy dojazdach do obiektu mostowego, objętego opracowaniem projektowym.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 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.

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny, walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

#### **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 materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

#### **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. Warunki przystąpienia do robót**

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

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

##### **5.3. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

##### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża (wykonany nasyp), powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia:

- Górna warstwa o grubości 20 cm - minimalna wartość wskaźnika  $I_s=1,00$
- Na głębokości poniżej 20cm od powierzchni podłoża wg D-020301 „Roboty ziemne. Budowa nasypów”

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego powyżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł okształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu okształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże (nasyp) przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co najmniej 2 razy po każdej stronie mostu
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co najmniej 2 razy po każdej stronie mostu
4	Spadki poprzeczne *)	co najmniej 2 razy po każdej stronie mostu
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	co najmniej 2 razy po każdej stronie mostu
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża na wybudowanym nasypie)

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

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego punkcie 5.4.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D. 00.00.00.

### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszt dostawy sprzętu i ewentualny koszt dostawy pospółki na zasypkę wraz z kosztami zakupu i transportu,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na składowisko wraz z kosztami utylizacji lub składowania,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna odnosi się do wykonania i odbioru robót dotyczących oczyszczenia i skropienia emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych nawierzchni w celu uzyskania wiązań międzywarstwowych, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SSST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących oczyszczenia i skropienia emulsją asfaltową poniższych warstw konstrukcyjnych nawierzchni mające na celu uzyskanie wiązań międzywarstwowych:

- podbudowy z kruszywa łamanego
- podbudowy z betonu asfaltowego
- warstwy wiążącej z mieszanki mineralno - bitumicznej

Czyli dotyczy oczyszczenia i skropienia emulsją asfaltową podbudowy lub nawierzchni przed ułożeniem każdej następnej warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej.

###### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

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

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

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 2.

###### 2.2. Stosowane materiały

Do skropienia należy użyć emulsję asfaltową kationową o właściwościach jak w pkt. 2.3 posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

Współczynnik pH kationowej emulsji asfaltowej do skropienia podłoża zawierającego cement powinien być nie mniejszy niż 4.

###### 2.3. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej K1-65

Badania właściwości	Metoda badania	Wymagania
Zawartość lepiszcza, %	wg WT EmA-94 pkt 6.2	64-66
Lepkość wg Englera, °C	PN-77/C-04014	> 6
Jednorodność, % $\phi$ 0,63 mm	wg WT EmA-94 pkt 6.6	< 0,10
Jednorodność, % $\phi$ 0,16 mm	wg WT EmA-94 pkt 6.6	< 0,25
Trwałość, % $\phi$ 0,63 mm po 4 tygodniach	wg WT EmA-94 pkt 6.6	< 0,4
Sedymentacja, %	wg WT EmA-94 pkt 5.8	5,0
Przyczepność, %	wg WT EmA-94 pkt 6.9	85
Indeks rozpadu	wg WT EmA-94 pkt 6.10	< 80

###### 2.4. Składowanie lepiszcza

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

Lepiszczę należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

##### 3. SPRZĘT

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3.

###### 3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Należy użyć urządzeń dwuszcotkowych.

Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy.

Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Należy używać szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,

- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke 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 skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarke,
- temperaturą lepiszcza.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Transport lepiszcza

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-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, wyjątkowo ze względu na uciążliwość dla otoczenia, bezpośrednio przed skropieniem warstwa może być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy można rozpocząć po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Powierzchnia powinna być skropiona z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody lub upłynniacza:

- 8 h w przypadku zastosowania powyżej  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 2 h w przypadku zastosowania od 0,5 do  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 h w przypadku zastosowania od 0,2 do  $0,5\text{ kg/m}^2$  emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

Do skropienia warstw bitumicznych należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową, do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie emulsją średniorozpadową.

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

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale  $20-40^\circ\text{C}$ . W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres 24 godzin, a w razie potrzeby na okres dłuższy, w celu umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Badania kontrolne przed przystąpieniem do robót

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

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej do skropienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - istniejąca nawierzchnia z betonu asfaltowego po zfrezowaniu | 0,2-0,5 $\text{kg/m}^2$ |
| - podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie           | 0,5-0,7 $\text{kg/m}^2$ |
| - podbudowa z betonu asfaltowego i warstwa wyrównawcza        | 0,3-0,5 $\text{kg/m}^2$ |

- warstwy wiążąca

0,1-0,3 kg/m<sup>2</sup>

### **6.3. Badania i kontrola w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość wg PN-77/C-04014.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

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

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy nawierzchni lub podbudowy.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu, określonych w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia emulsją asfaltową powierzchni warstwy nawierzchni wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa oczyszczenia obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,

- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena jednostkowa skropienia obejmuje:

- zakup i dostarczenie lepiszcza,

- napełnienie skrapiarek z podgrzaniem lepiszcza do wymaganej temperatury,

- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w ST, lub w ilości ustalonej w próbnym skropieniu i uzgodnionej z Inżynierem,

- utrzymanie w należyłym stanie skropionej warstwy do czasu zabudowy kolejnej warstwy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-S-96025

Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

2. PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem Englerta

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

1. Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Zalecone do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 03.02.1992r.

2. Zeszyt Nr 4 IBDiM "Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94".

3. Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. GDDP Warszawa 1998.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.04.04.00. Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w ramach przedmiotowego zadania.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują ST:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego wykonana zostanie jako element konstrukcji jezdni

###### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

###### 2.2. Rodzaje materiałów

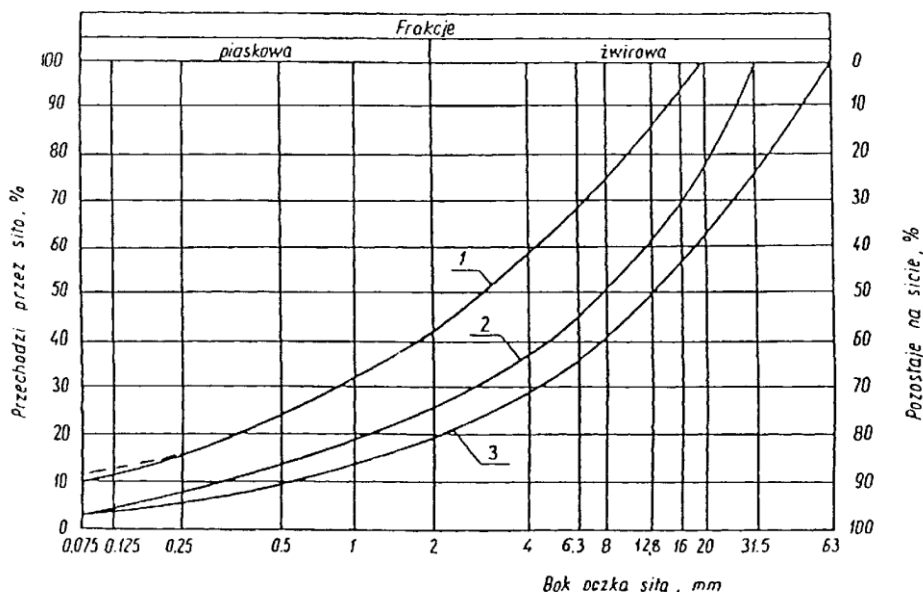
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

###### 2.3. Wymagania dla materiałów

###### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej kruszywo na podbudowę nawierzchni jezdni, chodników i wjazdów

krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		Badania według		
		kruszywa naturalne	kruszywa łamane			
					Podbudowa	
					Chodniki + wjazdy	nawierzchnia
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	od 2 do 12	PN-B-06714 -15 [3]		
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	10	PN-B-06714 -15 [3]		
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	45	40	PN-B-06714 -16 [4]		
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481 [1]		
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931 -01 [26]		
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	45 40	50 35	PN-B-06714 -42 [12]		
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	4	5	PN-B-06714 -18 [6]		
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	10	PN-B-06714 -19 [7]		
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]		
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714 -28 [9]		
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mie-szanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03	60 -	60 -	PN-S-06102 [21]		

### 2.3.3. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

### 2.3.4. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki, W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **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 materiałów**

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### **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. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn warstwy odsączającej, w milimetrach.

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

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

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

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

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

#### **5.5. Utrzymanie podbudowy**

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Uziarnienie mieszanki	co najmniej 2 razy
2	Wilgotność mieszanki	co najmniej 2 razy
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 2 razy
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż 2 razy po każdej stronie mostu, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 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 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co najmniej 2 razy
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łata
3	Równość poprzeczna	co najmniej 2 razy
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	co najmniej 2 razy
5	Rzędne wysokościowe	co najmniej 3 razy
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co najmniej 2 razy
7	Grubość podbudowy	co najmniej 2 razy
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej 2 razy

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

### 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 warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według 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, zalecone przez Inżyniera.

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

## 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  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. Przepisy związane

### Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-06714-12	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-B-06714-15	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4.	PN-B-06714-16	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5.	PN-B-06714-17	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6.	PN-B-06714-18	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8.	PN-B-06714-26	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-B-06714-42	kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los

10.	PN-B-11111	Angeles kruszywa mineralne. kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
11.	PN-B-11112	kruszywa mineralne. kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
12.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
13.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
14.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
15.	BN-84/6774-02	kruszywo mineralne. kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
16.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
18.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
19.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Ustalenia zawarte są w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.3.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt

1.5.

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

###### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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

###### **2.3. Wymagania dla materiałów**

###### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

###### **2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

##### **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **5. WYKONANIE ROBÓT**

###### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

###### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

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

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

###### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

###### **5.5. Odcinek próbny**

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

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

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.04.05.00 Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, w ramach przedmiotowego zadania.

###### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

###### 1.3. Określenia podstawowe

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

1.3.1. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie.

1.3.2. Mieszanka gruntu i spoiwa - mieszanka gruntu, spoiwa i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego i kruszywa doziarniającego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.3.3. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym - mieszanka kruszywa i spoiwa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu. Grubość warstwy stabilizowanego gruntu powinna być zgodna z Dokumentacją projektową i powinna wynosić:

- pod jezdniami - 25 cm,
- pod chodnikami - 15 cm

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Grunt

Do wykonania mieszanki należy zastosować kruszywo lub istniejące podłoże gruntowe.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji wybranym spoiwem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN lub w aprobacie technicznej.

Grunt stabilizowany spoiwem powinien posiadać następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach -  $R_{28} = 2,5 - 5,0$  MPa – pod jezdniami,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach -  $R_{28} = 1,5 - 2,5$  MPa – pod chodnikami,
- wskaźnik mrozoodporności -  $n \geq 0,7$ .

Minimalna grubość warstwy nawierzchni o powyższych parametrach powinna wynosić 15-25 cm po zagęszczeniu.

Zawartość zastosowanego spoiwa należy przyjmować w granicach 5 % do 10 % ( $m/m$ ) liczonych do masy suchego gruntu, zależnie od rodzaju i uziarnienia gruntu. Maksymalna zawartość spoiwa w mieszance grunt-stabilizator nie powinna przekraczać 10 %.

###### 2.2. Spoiwa

Do mieszanki należy zastosować spoiwo hydrauliczne zapewniające spełnienie przez podłoże ulepszone wymagań ST. Wybór rodzaju spoiwa należy do Wykonawcy. Jako spoiwo można użyć: cement, wapno, żużel granulowany lub popioły lotne. Można również użyć spoiw złożonych z różnych materiałów wiążących.

Wraz z receptą należy przekazać Inspektorowi Nadzoru aprobatę techniczną i atest higieniczny zastosowanego spoiwa, jeżeli nie został wyprodukowany na podstawie obowiązującej normy.

W przypadku zastosowania cementu, należy stosować cement CEM I lub CEM II klasy nie mniejszej niż „32,5”, wg PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701:1997

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
4	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
5	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300:1988.

###### 2.3. Woda

Woda odpowiadająca wymaganiom normy PN-B-32250:1988 „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych może zostać użyta woda pitna wodociągowa (nie mineralizowana). Woda pochodząca ze źródeł wątpliwych nie może być użyta do czasu uzyskania pozytywnych wyników badania.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania podłoża robót winien być użyty następujący sprzęt:

- mieszarka stacjonarna zapewniająca odpowiednią wydajność,
- cysterna samochodowa jako przewoźny zbiornik na wodę, posiadająca możliwość regulowania i równomiernego dozowania wody o kontrolowanej ilości jej wypływu,
- rozsypywarka wyposażona w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- walce stalowe ciężkie statyczne i wibracyjne do zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki,
- walce ogumione do ostatecznego zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki,
- małe walce wibracyjne, zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne do zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki w miejscach trudnodostępnych,
- równiarka lub spycharka z regulowanym lemieszem,
- szablony do wyprofilowania warstwy,
- sprzęt ręczny.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport spoiwa luzem winien odbywać się cementowozami, zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport wody należy prowadzić cysternami samochodowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Warunki pogodowe**

Rozpoczęcie robót może nastąpić w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. w temperaturze powyżej +5°C, przy minimalnej temperaturze powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin także powyżej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót w trakcie dużych opadów deszczu.

#### **5.3. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża**

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.4. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,

skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

przykrycie warstwą piasku lub grubej geowłókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Wyprofilowana warstwa podłoża powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla uzyskania wymaganej wytrzymałości poprzez reakcje chemiczne wywołane działaniem spoiwa – czas ten zostanie określony przez na podstawie aprobaty technicznej spoiwa. Ruch budowlany w tym okresie musi być wstrzymany.

#### **5.5. Wykonanie ulepszanego podłoża**

##### **5.5.1. Mieszanie składników**

Mieszanie składników prowadzić przy zachowaniu wilgotności optymalnej mieszanki. Mieszanie należy wykonywać do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu masy na całej grubości i na powierzchni warstwy.

##### **5.5.2. Wbudowanie i profilowanie**

Przetworzona warstwa po wstępnym wyrównaniu i po wstępnym zagęszczeniu winna zostać wyprofilowana do wymaganych dokumentacją projektową pochyłeń poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki, szablonu itp.

##### **5.5.3. Zagęszczenie**

Wyprofilowana warstwa podłoża powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla uzyskania wymaganej wytrzymałości poprzez reakcje chemiczne wywołane działaniem spoiwa. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru zależnie od temperatury otoczenia.

Mieszanke należy zagęszczać odpowiednimi walcami przy wilgotności optymalnej do uzyskania zagęszczenia wg BN-64/8931-02 (w badaniu wykonanym po 3 dniach).

Zaleca się rozpoczęcia zagęszczania walcem ogumionym o masie co najmniej 14t. Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z wyłączoną wibracją w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu wałowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym.

#### 5.5.4. Spoiny robocze

Należy prowadzić roboty w taki sposób, aby zapewnić szczelne połączenie działek roboczych. Sposób połączenia działek winien Wykonawca przedstawić w PZJ do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

#### 5.5.5. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Po wykonaniu warstwy podłoża, w zależności od intensywności nasłonecznienia i temperatury otoczenia, należy rozpocząć jej pielęgnację przez skrapianie wodą przez okres 3+7 dni.

#### 5.5.6. Utrzymanie warstwy

Całą warstwę Wykonawca winien utrzymywać w należyтым stanie do czasu ułożenia warstwy podbudowy. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał warstwę do ruchu technologicznego, to obowiązany jest dokonać wszelkich napraw uszkodzeń tej podbudowy spowodowanych przez ten ruch.

### 5.6. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny, o długości do 100 m, powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inspektora Nadzoru.

Odcinkiem próbnym może być pierwszy odcinek wykonywanej warstwy.

Wykonawca może przystąpić do wykonania ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszej ST oraz ewentualnie badania wymagane w aprobacie technicznej zastosowanych spoiw.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszonego podłoża podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszonego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	6000 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	6000 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałość na ściskanie <ul style="list-style-type: none"><li>– 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem</li><li>– 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi</li><li>– 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym</li></ul>	6 próbek 6 próbek 3 próbki	6000 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	

10	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
11	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa
12	Wskaźnik nośności CBR <sup>4)</sup>	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera

Badanie wykonuje się dla gruntów spoiowych

Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.2.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonych podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.2.6. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie należy określić płytą VSS o średnicy 30cm. Zakres obciążeń jednostkowych od 0,15 do 0,25 MPa, doprowadzając do końcowe obciążenie do 0,45MPa. Mieszanka jest zagęszczona prawidłowo, jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

E1/E2<2,2

E1- moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa

E2- moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa, gdzie:

E2>120 MPa.

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931- 12.

6.2.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużłem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami określonymi przez Inspektora, jednak nie mniej niż:

- dla podłoża stabilizowanego cementem: R7=1,3 MPa i R28=2,5 MPa,

- dla podłoża stabilizowanego wapnem: R7=0,3 MPa, R28=0,5 MPa, R42=2,5 MPa.

6.2.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien wynosić min. 0,7.

6.2.9. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy spoiwa, Wykonawca powinien określić właściwości podane w PN lub aprobatie technicznej dotyczących poszczególnych rodzajów spoiw.

6.2.10. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.2.11. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN lub w aprobatie technicznej dotyczących poszczególnych rodzajów spoiw.

6.2.12. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszonych podłoża stabilizowanych spoiwami

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszanego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu

3	Równość poprzeczna	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu
4	Spadki poprzeczne	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość	w 3-ech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

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

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym o grubości podanej w projekcie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> podłoża ulepszanego z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego,
- dostarczenie materiałów (spoiw, wody i ewentualnych dodatków lub stabilizatorów),
- ewentualne doziarnienie mieszanki kruszywem,
- wykonanie mieszanki,
- rozłożenie, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej oraz ewentualnie w aprobatkach technicznych spoiw.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

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

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-EN1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążania płytą.
PN-S-96012:1997	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-B-06714-17:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-04300:1988	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

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

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, GDDP, Warszawa 2002 r.

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie miało zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12] wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≤ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

###### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 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.

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

###### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

###### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

## 2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl. I, II, III; gat. 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II III; gat 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej $\geq 1$ 2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania $\geq 1$			

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [13].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ☐ wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- ☐ układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- ☐ skrapiałek,
- ☐ walców lekkich, średnich i ciężkich,
- ☐ walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- ☐ szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- ☐ samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

## 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 materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- ☐ cysternach kolejowych,
  - ☐ cysternach samochodowych,
  - ☐ bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## 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. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- □ doborze składników mieszanki mineralnej,
- □ doborze optymalnej ilości asfaltu,
- □ określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

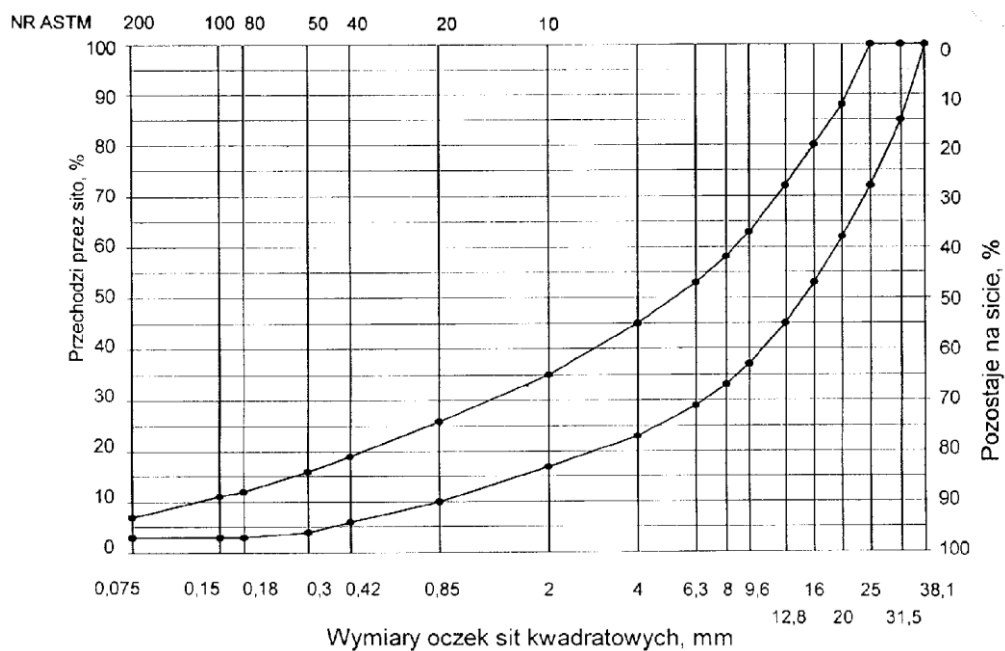
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

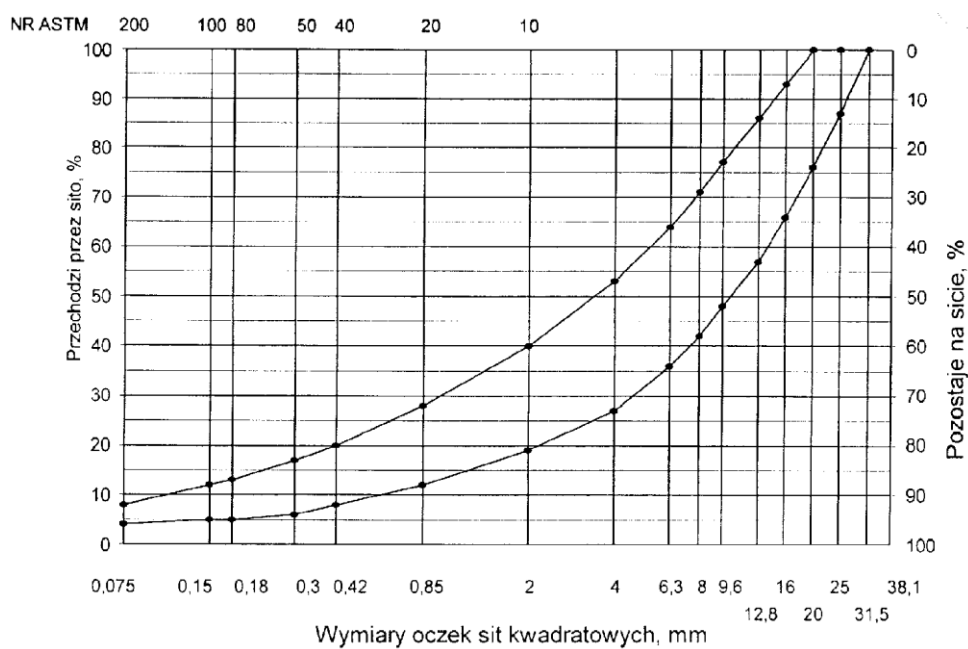
Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2					KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez:38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72÷100	87÷100	100			72÷100	87÷100
20,0	62÷88	76÷100	83÷100	100		62÷86	76÷100
16,0	53÷80	66÷93	70÷100	90÷100	100	53÷75	66÷90
12,8	45÷72	57÷86	59÷90	80÷100	89÷100	45÷66	57÷81
9,6	37÷63	48÷77	48÷80	68÷90	76÷100	37÷58	48÷71
8,0	33÷58	42÷71	42÷74	60÷83	69÷93	33÷53	42÷65
6,3	29÷53	36÷64	35÷65	53÷75	60÷85	29÷48	36÷58
4,0	23÷45	27÷53	27÷53	40÷60	47÷70	24÷40	27÷47
2,0	17÷35	19÷40	20÷40	26÷45	30÷51	17÷30	19÷35
zawartość ziarn > 2,0	(65÷83)	(60÷81)	(60÷80)	(55÷74)	(49÷70)	(70÷83)	(65÷81)
0,85	10÷26	12÷28	13÷29	17÷30	16÷34	10÷22	12÷24
0,42	6÷19	8÷20	8÷21	11÷22	9÷24	6÷17	7÷18
0,30	4÷16	6÷17	7÷18	9÷19	7÷20	5÷15	6÷15
0,18	3÷12	5÷13	5÷14	6÷14	5÷14	4÷11	5÷12
0,15	3÷11	5÷12	5÷13	6÷13	5÷12	4÷10	5÷11
0,075	3÷7	4÷8	4÷8	4÷8	4÷8	3÷6	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA ,%, m/m	3,5÷4,5	3,8÷4,8	4,0÷5,2	4,0÷5,5	4,0÷5,8	2,8÷4,5	3,0÷4,7

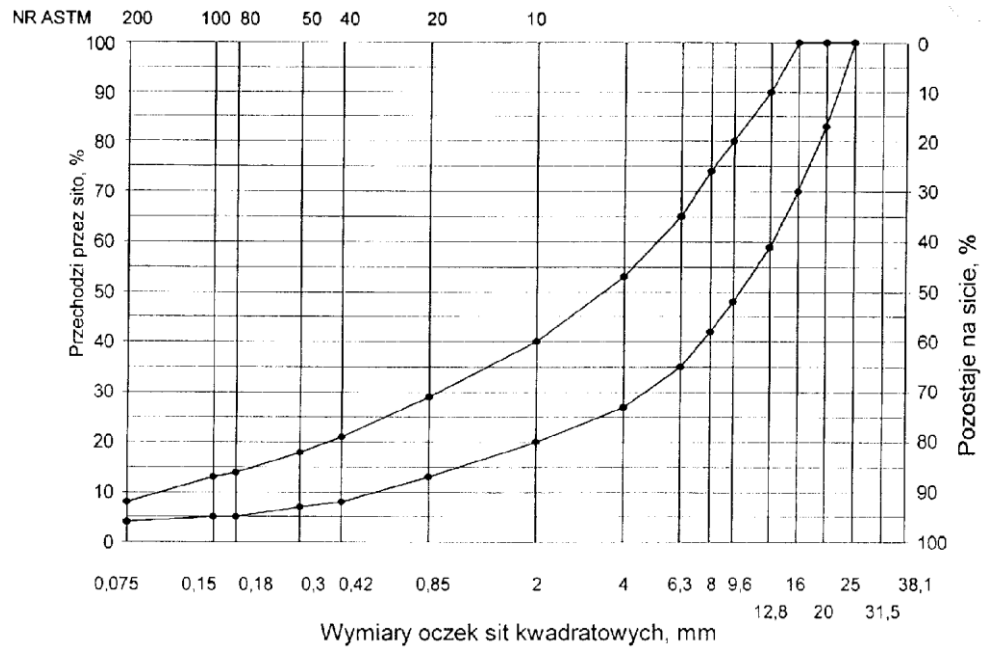
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7



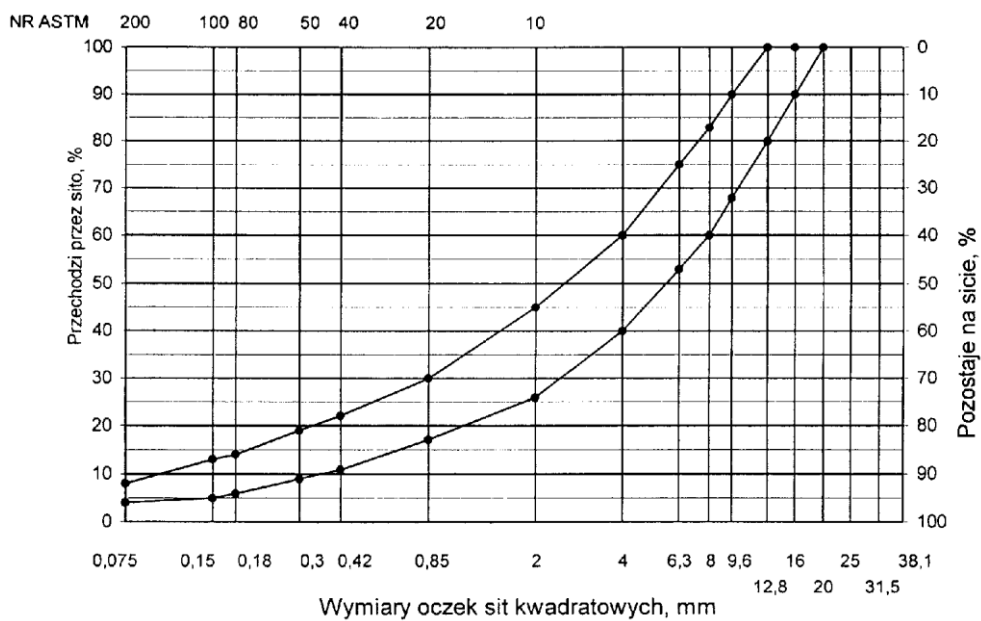
Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



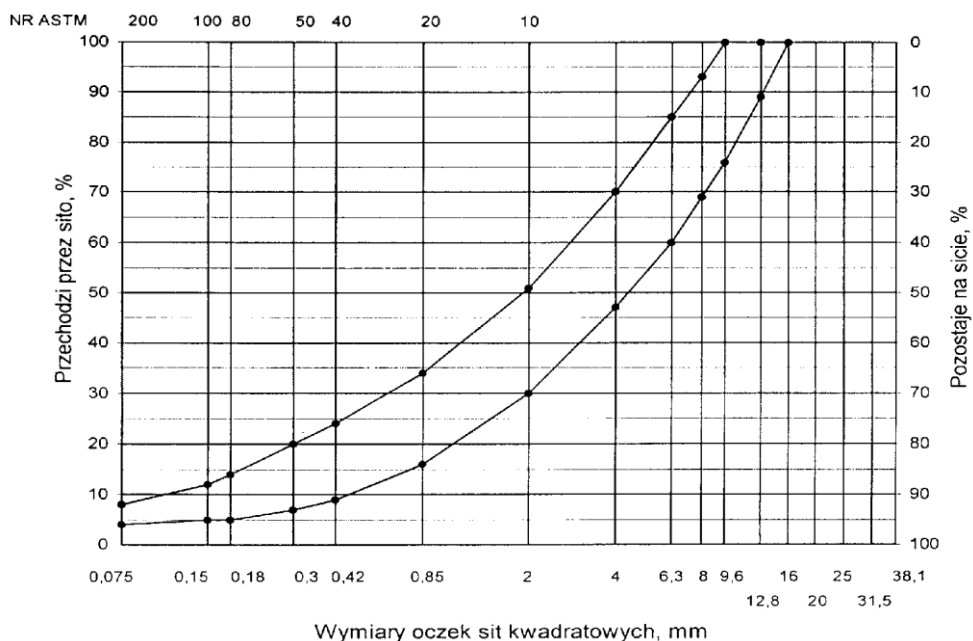
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



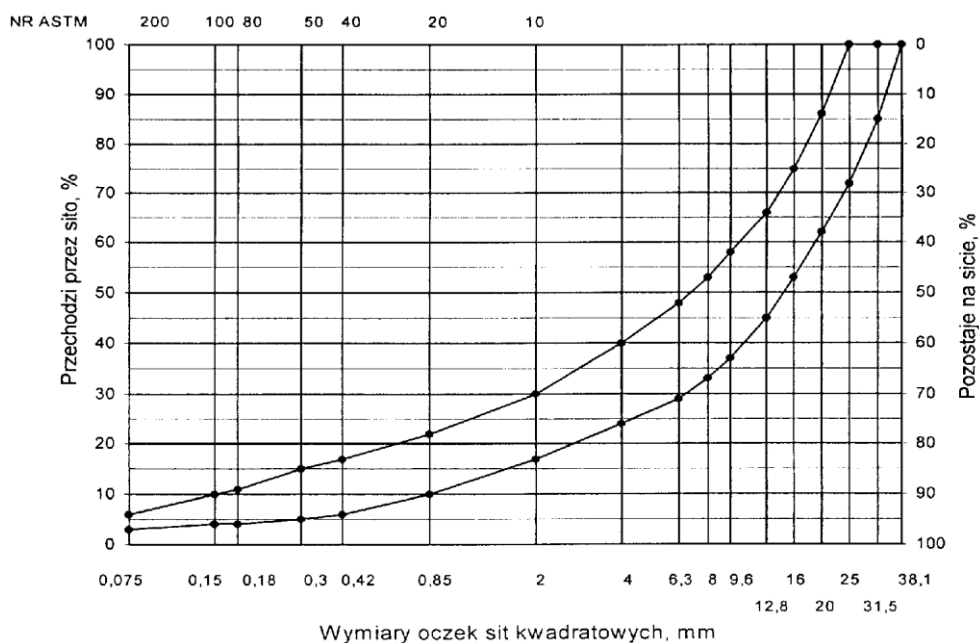
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



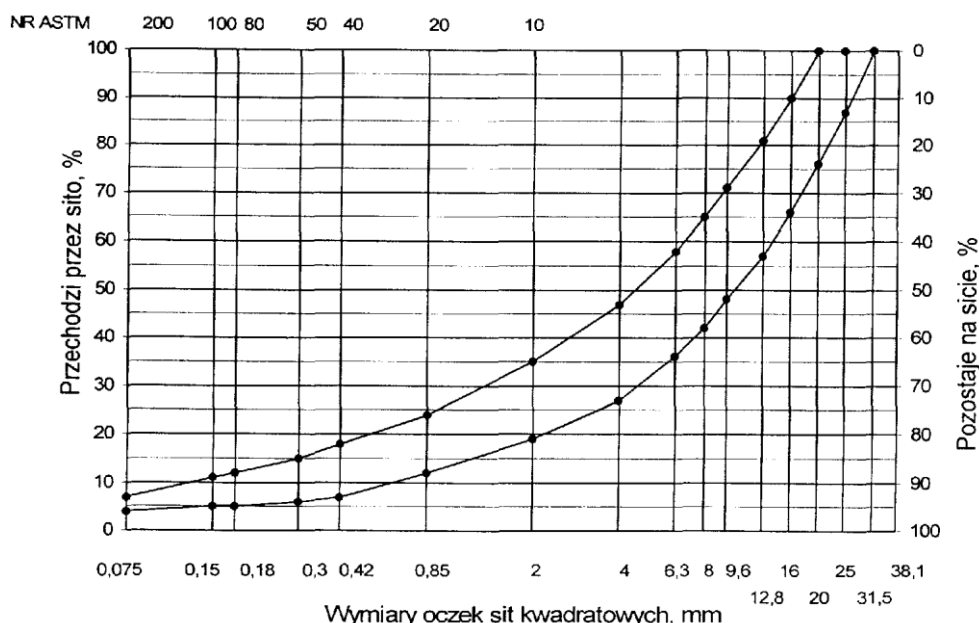
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 6 do 8.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- □ dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- □ dla D 70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ .

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$ ( $\geq 22,0$ ) <sup>2)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 8,0$	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 75,0$	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy			

projektowania składu MMA

2) 2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- □ z D 50 od 140° C do 170° C,
- □ z D 70 od 135° C do 165° C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- □ 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- □ 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

#### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

#### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- □ stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
  - □ określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
  - □ określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w

pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- □ dla asfaltu D 50 130° C,
- □ dla asfaltu D 70 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^\circ \text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy A, S i GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie.

### 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 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

### 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 wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ oznakowanie robót,
- ☐ dostarczenie materiałów,
- ☐ wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ☐ posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- ☐ skropienie międzywarstwowe,
- ☐ rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ☐ wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- ☐ obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 3. PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
|                     | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni        |
| 4. PN-B-11115:1998  | drogowych   |
| 5. PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport               |
| 6. PN-C-96170:1965  | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 7. PN-C-96173:1974  | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych                |
| 8. PN-S-04001:1967  | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni          |
|                     | bitumicznych  |
| 9. PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                        |
|                     | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                 |
| 10. PN-S-96025:2000 |   |
| 11. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.                |

#### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
16. 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 z 1999 r., poz. 430).

#### Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **D.05.00.00. NAWIERZCHNIE**

### **D.05.02.00. Nawierzchnie twarde nieulepszone – wymagania ogólne**

#### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D-05.02.00 zawiera wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni twardych nieulepszonych.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych ST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni twardych nieulepszonych, które obejmują ST:

D-05.02.01 Nawierzchnia tłuczniowa,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nieprzystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, duże nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas.

1.4.2. Nawierzchnia tłuczniowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z tłucznia bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

1.4.3. Nawierzchnia brukowcowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z brukowca.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Piasek**

Piasek stosowany przy wykonywaniu nawierzchni twardych nieulepszonych powinien spełniać wymagania PN-B-11113 [16] dla gat. 1 lub 2.

##### **2.3. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczenia i zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągów, bez specjalnych wymagań.

#### **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania nawierzchni twardych nieulepszonych należy stosować sprzęt określony w ST D-05.02.01 „Nawierzchnia tłuczniowa”.

#### **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 materiałów kamiennych**

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

#### **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. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Jeżeli podłoże ulepszone pod nawierzchnię, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami, wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

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

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

Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż co 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek.

### 5.3. Wykonanie nawierzchni

Wymagania dotyczące wykonania nawierzchni podano w ST D-05.02.01 „Nawierzchnia tłuczniowa”

## 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 oraz w ST D-05.02.01 „Nawierzchnia tłuczniowa”.

### 6.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni twardych nieulepszonych podano w tablicy 1.

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm dla nawierzchni tłuczniowej i 20 mm dla nawierzchni brukowcowej.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość nawierzchni	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowo pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego

#### 6.2.4. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.2.5. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -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” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 6 dały wyniki pozytywne.

## 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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> nawierzchni podano w ST D-05.02.01 „Nawierzchnia tłuczniowa” pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-B-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia |
| 2. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą                |

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 3.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie                              |
| 4.  | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                         |
| 5.  | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)         |
| 6.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych               |
| 7.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                              |
| 8.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                                 |
| 9.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                                  |
| 10. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią            |
| 11. | PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji           |
| 12. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych         |
| 13. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles              |
| 14. | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 15. | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                           |
| 16. | PN-B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                |
| 17. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                 |
| 18. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 19. | PN-S-06101    | Drogi samochodowe. Nawierzchnia z brukowca. Warunki techniczne                         |
| 20. | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego                    |
| 21. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 22. | BN-64/8931-01 | Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 23. | BN-64/8931-02 | Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 24. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                     |

#### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

#### Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

#### D.05.02.01. Nawierzchnia tłuczniowa

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna D-05.02.01 „Nawierzchnia tłuczniowa” zawiera wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych ST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni tłuczniowej, wg PN-S-96023 [20].

Nawierzchnię tłuczniową wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej: bezpośrednio na podłożu gruntowym przepuszczalnym, na warstwie gruntu ulepszanego wapnem lub popiołami lotnymi względnie na warstwie odcinającej - w przypadku podłoża nieprzepuszczalnego.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłirca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

1.4.2. Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobienie skał litych, wg PN-B-01100 [1].

1.4.3. Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozszania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100 [1].

1.4.4. Tłuczeń - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

1.4.5. Kliniec - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

1.4.6. Miał - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

1.4.7. Mieszanka drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

1.4.8. Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

1.4.9. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 2.

###### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 [20] są: kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112 [15], mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112 [15], kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miał, wg PN-B-11112 [15] lub piasek wg PN-B-11113 [16], woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

###### 2.3. Wymagania dla materiałów

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023 [20].

Dla dróg obciążonych ruchem:

średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2, lekkim i bardzo lekkim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłirca klasy II i III według PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: w tłuczniu w kłircu po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40	50 50

		30	35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż: dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż: dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż: w kłińcu, w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15 [7]: zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [8], % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26 [12], barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112[15]

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [22], nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 [12]. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,  
walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>,  
przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię tłuczniovą powinno być przygotowane zgodnie z warunkami ogólnymi określonymi w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

Nawierzchnia tłuczniovą powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spoistym, pod nawierzchnią tłuczniovą powinna być ułożona warstwa odcinająca albo warstwa geotekstyliów.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą nawierzchni tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

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

gdzie:

D<sub>15</sub> - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej,

D<sub>85</sub> - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Geotekstylia przewidziane do użycia pod nawierzchnię tłuczniovą powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

### 5.3. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia, czy sprzęt stosowany przy rozkładaniu i zagęszczaniu jest właściwy, określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej, ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, koniecznej do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.4. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

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

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wślacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione kłińcem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać ciekłą warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn kłińca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również miał. W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym walu wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejazdów sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. 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 Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3 niniejszej specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>,  
ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Probki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

Pozostałe cechy geometryczne nawierzchni powinny być mierzone i oceniane według zasad podanych w p. 6.2 ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne”.

### 6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02 [23]. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od  $2,2 (M_E^H : M_E^I \leq 2,2)$ .

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

#### 6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### 6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

#### 6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 8.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> nawierzchni tłuczniowej obejmuje:  
prace pomiarowe i oznakowanie robót,  
dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,  
rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),  
zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w ST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 10.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.05.03.05b Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, w ramach przedmiotowego zadania

###### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

###### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S PMB 45/80-55 grubości 5 cm, wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

###### 2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicach 1-3.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C90/20</sub> <sup>a)</sup>
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>95/1</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa (badania na normowej frakcji kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV Deklarowane (nie mniej niż 48)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1.	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2.	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>
a) D/d < 4	

<sup>1)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność.

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa drobnego i/lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw dla kategorii ruchu KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa:	G <sub>A85</sub> lub G <sub>F85</sub>
Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg	G <sub>TC20</sub>

kategori:	
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_F10$
Kancistość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 2.3. Wypełniacz

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961. Wilgotność wypełniacza nie może być większa niż 1,0%.

Tablica 3. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza dla KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	Zgodnie z tabl. 24 WT-1
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_F10$
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa od:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4: wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	$CC_{70}$
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	$K_a$ Deklarowana
"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2	$BN$ Deklarowana

### 2.4. Asfalt

Należy stosować asfalt modyfikowany PMB 45/80-55 wg PN-EN 14023. Dopuszcza się stosowanie innych lepiszczy zgodnie z WT-2.

### 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3.

### 2.6. Środki adhezyjne

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%.

Środek adhezyjny powinien posiadać Opinię techniczną IBDiM.

### 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia:

- połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczno-kauczukowe, lub inne materiały zaakceptowane przez Zamawiającego) według norm i aprobat technicznych,
- spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne bez dopuszczenia emulsji asfaltowych.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować emulsję asfaltową lub asfalt drogowy wg PN-EN 12591. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.8. Dostawy materiałów**

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

## **2.9 Granulat asfaltowy**

Należy stosować granulaty asfaltowe spełniające wymagania według normy PN-EN 13108-8.

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii. Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42.

Granulat asfaltowy może być stosowany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem.

Dopuszcza się dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki:

- bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno”,
- ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na ciepło”.

W metodzie „na zimno” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 15% mieszanki mineralno-asfaltowej.

W metodzie „na ciepło” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości do 30% mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, skrapiarek, walców stalowych gładkich lekkich, średnich i ciężkich, walców ogumionych, samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

### **4.2. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

### **4.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

### **4.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku musi gwarantować zachowanie temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,

- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne zgodnie z tablicą 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3 i KR4

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]	od	od
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza	B <sub>min5,4</sub>	

Dopuszczalne odchyłki kruszywa zgodnie z WT 2 z 2010r

Dopuszcza się stosowanie innego uziarnienia zgodnie z WT-2, jednakże taką zmianę należy uzgodnić z Inspektorem oraz zatwierdzić w Laboratorium Zamawiającego.

Za opracowanie projektu składu mieszanki mineralno – bitumicznej odpowiedzialny jest Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu (lepiszcza),
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Przy projektowaniu mieszanki AC należy stosować wymagania i zalecenia zawarte w WT-1, WT-2 i WT-3.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3 i KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 ud.	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min 2,0</sub> V <sub>max 4,0</sub>
Odporność na deformacje trwałe: maksymalny przyrost koleiny, maksymalna proporcjonalna głębokość koleiny	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR 0,50</sub> PRD <sub>AIR Deklarowan</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno asfaltową produkuje się w otaczarni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2 % w stosunku do masy składnika.

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób określony w Aprobacie Technicznej, w ilościach określonych w receptce.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ±5°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej, niż 30°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 MMA.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
	Beton asfaltowy AC
PMB 45/80-55	od 130 do 180

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.3.1. Deklaracja Wykonawcy

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do warstwy AC. Odbywa się to przez: podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej), deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu, ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej. W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy nawierzchni stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego. Podłoże powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy nie powinny być większe niż 9 mm pod warstwę ścierną. Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić emulsją asfaltową.

#### 5.5. Połączenia międzywarstwowe

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1. Podłoże należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości pozostającego asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą (tablica 7).

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 h.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi wynosi 0,7 MPa. Badanie metodą Leutnera opisana w „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” (Zeszyt „I” – 66, IBDiM) [15].

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy powinna być oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku, pyłu i innych zanieczyszczeń. Należy to wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych lub kompresora. W razie potrzeby należy powierzchnię podbudowy zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń. Przed skropieniem podbudowa powinna być sucha i czysta. Do skropienia należy używać skrapiarek mechanicznych o kontrolowanym wydatku lepiszcza.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego asfaltu kg/m <sup>2</sup>
Warstwa ścierną z betonu asfaltowego AC	Podbudowa zasadnicza z kruszywa	0,5 – 0,7

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działalności roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

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

Minimalna temperatura otoczenia, °C	
przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
0	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można

rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. 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 ogumione.

Przed przystąpieniem do układania wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego i oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

#### **5.7. Zarób próbny**

Należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Pobrana próbka MMA z zarobu próbnego zostanie zbadana, w celu porównania z zaprojektowaną receptą zachowując tolerancje podane w pkt 6.

#### **5.8. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

sprawdzenia w badaniach kontrolnych przez Zamawiającego odporności na odfekalowanie trwale wykonanej warstwy na odcinku próbnym oraz pozostałych cech wymienionych w tablicy 3 (za wyjątkiem p. 5 i 6).

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Dopuszcza się wykonanie odcinka próbnego w ramach projektowanych robót i wykonanie w tym miejscu kompletu badań i pomiarów jak dla odcinka próbnego. Za zgodą Inspektora Nadzoru można zrezygnować z wykonywania odcinka próbnego.

#### **5.9. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inspektora. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektora do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6). Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tabela 6. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej gruboziarnistej z projektem (w procentach wartości bezwzględnej)

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki, odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartości rozpuszczonego lepiszcza. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchylen każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6), to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 7) powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tabela 7. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 8 przedstawia minimalną częstotliwość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tabela 8. Minimalna częstotliwość badań w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstotliwość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) w zależności od poziomu PPZ		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000	1000	500
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, załącznik D. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 9 podaje kategorie i wynikającą z nich częstotliwość badań.

Tabela 9. Minimalna częstotliwość badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 10 przedstawia odpowiedni zakres badań.

Tabela 10. Zakres badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108: AC
Zawartość wolnych przestrzeni V/V%	PN-EN 12697-8	+
Gdy używamy destruktu asfaltowego, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+

### 6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicach w WT-2.

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 WT dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 10. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia,
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-55	73 °C

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy zbadać uziarnienie i wilgotność wypełniacza, natomiast pełne badanie należy wykonać przy każdej zmianie wypełniacza i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości zgodnie z pkt. 2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej dostawie należy badać cechy gatunkowe kruszywa, natomiast cechy klasowe należy sprawdzać przy każdej zmianie kruszywa i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszymi ST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkukrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą laboratoryjną i ST.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego podaje

tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi
6	Ukształtowanie osi w planie	według dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	w 3 miejscach przekroju poprzecznego (w osi i przy krawędziach) każdego wlotu i jezdni co 25 m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3 Równość 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].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

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 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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

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 odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 10 %, natomiast łączna grubość wszystkich warstw bitumicznych może być wykonana z tolerancją ± 5 %.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptce laboratoryjnej.

Tablica 19. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszkanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11 S, KR3-KR4	4,0	≥ 98	3,0÷5,0

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w Kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Zamawiającego. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia wspólnie należy na żądanie przekazać zleceniodawcy.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna zwykle wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni.

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót inwestycyjnych, modernizacyjnych i kapitalnych remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

### Odbiory robót ulegających zakryciu.

Polegają one na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu.

### Odbiory częściowe.

Polegają na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy, wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część.

### Odbiory końcowe.

Polegają na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót nie jest uważana za odbiór.

### 8.1. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

dokumentację projektową

recepty mieszanek i ustalenia technologiczne,

księgi obmiaru robót i dziennik budowy,

wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,

sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgodę na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),

inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,

kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami Zamawiającego.

## **8.2. Odstępstwo od wymagań (wartości granicznych)**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt sporządzenia recepty mieszanki BA,
- zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.
- oczyszczenie i skropienie wg SST D.04.03.01

Cena wykonania robót 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.

### **9.3. Rozliczenie według grubości**

#### **Sprawdzenie grubości**

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

#### **Grubość dodatkowa**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### **Dostosowanie ceny jednostkowej**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### **9.4. Rozliczenie według ilości materiałów**

#### **Wykazanie ilości zużytych materiałów**

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [kg/m<sup>2</sup>], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo zażądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej.

#### **Ilości dodatkowe**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa ilość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

## **Dostosowanie ceny**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych  
PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia  
PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  
PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych twardych  
PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami  
PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco  
PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  
PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwalanie -- Metody badań -- Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa  
PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego  
PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego  
PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa  
PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej  
PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 5: Oznaczanie gęstości  
PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną  
PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni  
PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 10: Zagęszczalność  
PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem  
PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości na wodę  
PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 13: Pomiar temperatury  
PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 14: Zawartość wody  
PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 17: Ubytek ziaren  
PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 18: Spływanie lepiszcza  
PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 19: Przepuszczalność próbek  
PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla  
PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie  
PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych  
PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie  
PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztywność  
PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek  
PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia  
PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej  
PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie  
PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem  
PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 34: Badanie Marshalla  
PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 35: Mieszanie laboratoryjne  
PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  
PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja

PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania  
PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym  
PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy  
PN-EN 13108-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw  
PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 5: Mieszanka SMA  
PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 6: Asfalt lany  
PN-EN 13108-7 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 7: Asfalt porowaty  
PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 8: Asfalt z odzysku  
PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu  
PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

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

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych WT-1 2010, Wymagania techniczne.

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010, Wymagania techniczne.

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010 Wymagania techniczne,

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 z 1999 r., poz. 430).

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### D.05.03.05c Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, w ramach przedmiotowego zadania

###### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W 35/50 grubości 8 cm, wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

###### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.7. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.9. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

###### 2.2. Asfalt drogowy

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

###### 2.3. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Wymagania dla kruszyw podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1: Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw dla kategorii ruchu KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{0.85/20}$
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_2$
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kat. nie wyższa niż:	$Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$
Odporność kruszywa na polerowanie (badanie na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8,	$PSV$ deklarowane nie mniej niż 48

kategoria nie niższa niż:	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_2$
"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{LA}$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa:	$V_{3,5}$

Tablica 2: Wymagania wobec kruszywa drobnego i/lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw dla kategorii ruchu KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria;	$G_{75}$ lub $G_{A85}$
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

## 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3: Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszyw dla kategorii ruchu KR3 i KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B8/25}$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	$K_a$ Deklarowana
"Liczba asfaltowa" wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

## 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 należy stosować materiały termoplastyczne (gęsty roztwór asfaltu, lub inne materiały zaakceptowane przez Zamawiającego) według norm i aprobat technicznych,
- spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm i aprobat technicznych.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować emulsję asfaltową lub asfalt drogowy wg PN-EN 12591. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

## **2.7 Granulat asfaltowy**

Należy stosować granulaty asfaltowy spełniający wymagania według normy PN-EN 13108-8.

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii. Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42.

Granulaty asfaltowy może być stosowany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem.

Dopuszcza się dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki:

- bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno”
- ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na ciepło”.

W metodzie „na zimno” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 15% mieszanki mineralno-asfaltowej.

W metodzie „na ciepło” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości do 30% mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt drogowy**

Asfalt drogowy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w zaleceniach producenta oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość asfaltu do warstwy wiążącej z AC dla KR3 i KR4

Wymiar oczek sit [mm]	AC 16 W
Przechodzi przez:	
22,4	100
16	90-100
11,2	70-90
8	55-85
2	25-50
0,125	4-12
0,063	4,0-10,0
Min. zawartość asfaltu w mma, %, m/m	4,4*

\*Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) w mieszankach mineralno-asfaltowych określona jest przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Dopuszczalne odchyłki kruszywa zgodne z WT 2 z 2010 r.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie metody empirycznej i spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3 i KR4.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 ud.	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 4,0}$ $V_{max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe: maksymalny przyrost koleiny, maksymalna proporcjonalna głębokość koleiny	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR Deklarowan}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

## 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 legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Kruszywo o różnym wymiarze należy dodawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ±5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej

temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wynoszącej 180°C. Mieszanka mineralno-asfaltowa dostarczona miejsce wbudowania nie powinna mieć temperatury niższej niż 140°C.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C	
	Beton asfaltowy AC	
35/50	od 155 do 195	

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

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie stosuje się do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne, maksymalne nierówności powinny być nie większe niż 9 mm.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości pozostającego asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą 0,3 – 0,5 kg/ m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 h.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi wynosi 0,7 MPa. Badanie metodą Leutnera opisana w „Zalecenia stosowania geowłókien w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” (Zeszyt „I” – 66, IBDiM) [15].

Badanie należy wykonać w przypadku zaistnienia wątpliwości co do poprawności połączeń międzywarstwowych (sczepność warstw). Wytrzymałość na ścinanie należy badać na próbkach odwierconych z nawierzchni.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej, w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy powinna być oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku, pyłu i innych zanieczyszczeń. Należy to wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych lub kompresora. W razie potrzeby należy powierzchnię podbudowy zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń.

Przed skropieniem podbudowa powinna być sucha i czysta. Do skropienia należy używać skrapiarek mechanicznych o kontrolowanym wydatku lepiszcza.

Zalecane ilości asfaltu do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego asfaltu kg/m <sup>2</sup>
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa asfaltowa	0,3 – 0,5

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego na lodzie i śniegu oraz gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C, przed przystąpieniem do robót temperatura nie może być niższa niż 5°C.

Tabela 7. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5

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.

#### 5.7. Próba technologiczna lub odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej i/lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próbny (o długości co najmniej 50 m) wykonywany jest w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Dopuszcza się wykonanie odcinka próbnego w ramach projektowanych robót i wykonanie w tym miejscu kompletu badań i pomiarów jak dla odcinka próbnego. Za zgodą Inspektora Nadzoru można zrezygnować z wykonywania odcinka próbnego.

#### 5.8. Zakładowa Kontrola Produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 8). Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tabela 8. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej gruboziarnistej z projektem (w procentach wartości bezwzględnej)

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki, odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartości rozpuszczonego lepiszcza. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6), to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 9) powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tabela 9. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 10 przedstawia minimalną częstotliwość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tabela 10. Minimalna częstotliwość badań w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstotliwość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) w zależności od poziomu PPZ		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000	1000	500

Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000	500	250
---------------------------	---	------	-----	-----

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, załącznik D. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 11 podaje kategorie i wynikającą z nich częstotliwość badań.

Tabela 11. Minimalna częstotliwość badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 12 przedstawia odpowiedni zakres badań.

Tabela 12. Zakres badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108: AC
Zawartość wolnych przestrzeni V/V%	PN-EN 12697-8	+
Gdy używamy destruktu asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+

## 5.9. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

Certyfikat i deklaracja zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami załącznika do WT-2 jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE. Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta
- nazwę i adres producenta lub jego przedstawiciela ustanowionego w EOG oraz miejsce produkcji
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (rodzaj, dane identyfikacyjne, zastosowanie)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj.: odniesienie do obowiązującej normy europejskiej: AC PN-EN 13108-1
- warunki stosowania wyrobu
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela
- datę uzyskania.

Do deklaracji powinien być dołączony certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji, wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego).

Do znakowania symbolem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikujący oraz zarejestrowany adres producenta
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+)
- odniesienie do obowiązujących norm europejskich: AC PN-EN 13108-1

- opis wyrobu: nazwa wymiar i przewidywane zastosowanie
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie(a) lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nie oznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innych wypadkach opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość – przy zamierzonym stosowaniu – nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

#### **5.10. Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić minimum 98%.

Złącza w w. wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej:

- 15 cm dla złączy podłużnych
- 2 m dla złączy poprzecznych.

Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej używane są rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Odległość między rozkładanymi pasami warstwy technologicznej nie może być większa niż długość rozkładarki. W celu zapewnienia dobrego połączenia układanych pasów druga rozkładarka musi nakładać mieszankę na pierwszy pas na odpowiednią szerokość.

Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej musi mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega nadcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

Na krawędzi pasa warstwy wiążącej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy stosowanych do połączeń międzywarstwowych.

Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku kontynuowanie wykonywania warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ją ograniczających (w tym krawężniki) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. element wykańczający zamontowany na walcu drogowym), wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej jej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź, a w strefie zmiany przechyty obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko, tak aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyty) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej, oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położona krawędź jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu publicznego należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącą ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

- usunąć (sfreezeować) klin warstwy niższej: na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej

- warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z zapisami niniejszych ST,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne badania obejmują:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie zleciennodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a zleciennodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6). Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tabela 6. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej gruboziarnistej z projektem (w procentach wartości bezwzględnej)

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki, odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartości rozpuszczonego lepiszcza. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchylen każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6), to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 7) powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tabela 7. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	
od 0 do 2	A

od 3 do 6	B
>6	C

**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 8 przedstawia minimalną częstotliwość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tabela 8. Minimalna częstotliwość badań w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstotliwość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) w zależności od poziomu PPZ		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000	1000	500
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, załącznik D. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 9 podaje kategorie i wynikającą z nich częstotliwość badań.

Tabela 9. Minimalna częstotliwość badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu.

**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 10 przedstawia odpowiedni zakres badań.

Tabela 10. Zakres badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108: AC
Zawartość wolnych przestrzeni V/V%	PN-EN 12697-8	+
Gdy używamy destruktu asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+

#### 6.4 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego podaje tablica 15.

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu zgodnie z pkt. 6.4.3.
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3 Równość warstwy

Badanie należy przeprowadzić wg BN-68/8931-04 metodą łąty i klina lub metodą równoważną.

Wartości odchyłek równości poprzecznej i podłużnej w. wiążącej nie powinny być większe niż 8 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy wiążącej powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %, natomiast łączna grubość wszystkich warstw bitumicznych może być wykonana z tolerancją  $\pm 5$  %.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w poziomie.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w. wiążącej powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w WT-2 2010:

Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR3-KR6	8,0	$\geq 98$	4,5+8,0

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w Kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Zamawiającego. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy. Probki pobrane do rozliczenia wspólnie należy na żądanie przekazać zleceniodawcy.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna zwykle wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

PRZY POMIARZE GRUBOŚCI ZA POMOCĄ GRUBOŚCIOMIERZA (WG PN-EN 12697-36) LUB POMIARÓW RDZENIA DLA KAŻDEGO PROFILU NALEŻY SPRAWDZAĆ TYLKO JEDEN PUNKT NA PRZEMIAN Z PRAWEJ STRONY, NA ŚRODKU I Z LEWEJ STRONY OSI JEZDNI.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót inwestycyjnych, modernizacyjnych i kapitalnych remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

Odbiory robót ulegających zakryciu.

Polegają one na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu.

Odbiory częściowe.

Polegają na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy, wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część.

Odbiory końcowe.

Polegają na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót nie jest uważana za odbiór.

#### **8.1. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne,
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgodę na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego.

#### **8.2. Odstępstwo od wymagań**

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> w. wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt sporządzenia recepty mieszanki BA,
- zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstwy wiążącej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.
- oczyszczenie i skropienie wg SST D.04.03.01

Cena wykonania robót 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.

#### **9.3. Rozliczenie według grubości**

Sprawdzenie grubości

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

Grubość dodatkowa

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

Dostosowanie ceny jednostkowej

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

#### 9.4. Rozliczenie według ilości materiałów

Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [ $\text{kg/m}^2$ ], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo zażądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej.

Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa ilość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- PN- EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - - Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN- EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
- PN- EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- PN- EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe - - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
- PN- EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
- PN- EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN- EN 14188- 1 Wypełniacze złączy i zalewy - - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- PN- EN 14188- 2 Wypełniacze szczelin i zalewy - - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- PN- EN 12272- 1 Powierzchniowe utrwalaanie - - Metody badań - - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
- PN- EN 12697- 1 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN- EN 12697- 2 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- PN- EN 12697- 3 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
- PN- EN 12697- 4 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - - Kolumna do destylacji frakcyjnej
- PN- EN 12697- 5 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 5: Oznaczanie gęstości
- PN- EN 12697- 6 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- PN- EN 12697- 8 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN- EN 12697- 10 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 10: Zagęszczalność
- PN- EN 12697- 11 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metoda badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN- EN 12697- 12 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- PN- EN 12697- 13 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 13: Pomiar temperatury
- PN- EN 12697- 14 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 14: Zawartość wody
- PN- EN 12697- 17 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 17: Ubytek ziaren
- PN- EN 12697- 18 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 18: Spływanie lepiszcza
- PN- EN 12697- 19 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 19: Przepuszczalność próbek
- PN- EN 12697- 20 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- PN- EN 12697- 22 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badania mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - - Część 22: Koleinowanie

- PN- EN 12697- 23 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - -  
Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- PN- EN 12697- 24 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN- EN 12697- 26 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 26: Szytywność
- PN- EN 12697- 27 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 27: Pobieranie próbek
- PN- EN 12697- 28 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- PN- EN 12697- 29 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metoda badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco - -  
Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno- asfaltowej
- PN- EN 12697- 30 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- PN- EN 12697- 33 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
- PN- EN 12697- 34 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 34: Badanie Marshalla
- PN- EN 12697- 35 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 35: Mieszanie laboratoryjne
- PN- EN 12697- 36 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN- EN 12697- 38 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- PN- EN 12697- 39 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
- PN- EN 12697- 42 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - -  
Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
- PN- EN 13108- 1 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 1: Beton asfaltowy
- PN- EN 13108- 2 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
- PN- EN 13108- 5 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 5: Mieszanka SMA
- PN- EN 13108- 6 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 6: Asfalt lany
- PN- EN 13108- 7 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 7: Asfalt porowaty
- PN- EN 13108- 8 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 8: Asfalt z odzysku
- PN- EN 13108- 20 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 20: Badanie typu
- PN- EN 13108- 21 Mieszanki mineralno- asfaltowe - - Wymagania - - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

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

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych WT-1 2010, Wymagania techniczne.

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010, Wymagania techniczne.

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010 Wymagania techniczne,

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 z 1999 r., poz. 430).

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno**

##### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D-05.03.11 „Frezowanie nawierzchni na zimno” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem istniejącej nawierzchni bitumicznej oraz cięcia nawierzchni asfaltobetonowej piłą, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SSST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt 1.1 związanych, z wykonaniem frezowania na zimno warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego zgodnie z lokalizacją ustalona w Dokumentacji projektowej.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa – maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.4.3. Cięcie nawierzchni piłą- kontrolowany proces cięcia krawędzi poręcznej pozostałej po sfrezowaniu nawierzchni asfaltobetonowej piłą.

1.4.4. Piła – urządzenie do cięcia nawierzchni asfaltobetonowej.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

###### **3.2. Dobór sprzętu**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik zfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Należy stosować frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

Piła do cięcia nawierzchni asfaltobetonowej powinna posiadać tarczę przystosowaną dla tego rodzaju robót. Moc piły winna być dostosowana do rodzaju nawierzchni i grubości cięcia.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Do transportu zfrezowanego materiału należy stosować samochody samowyładowcze. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów i przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym.

##### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

###### **5.2. Frezowanie nawierzchni**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości i szerokości zgodnej z Dokumentacją projektową oraz do pochyłeń podłużnych i poprzecznych zgodnych z istniejącymi.

Nawierzchnia powinna być frezowana z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$ .

Nierówności powierzchni po sfrezowaniu mierzone łatą 4-metrową nie powinny przekraczać 8mm. Jeżeli w czasie robót ma być dopuszczony ruch drogowy po sfrezowanej części jezdni, to wówczas ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

a) należy dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię

b) wysokość podłużnych, pionowych krawędzi między sfrezowanym i niefrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40mm

c) krawędzie poprzeczne między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### 5.3. Składowanie

#### 5.3.1. Warunki ogólne

Materiał z frezowania powinien być przewieziony na odkład, gdzie potem będzie wykorzystany do wbudowania jako destruk w konstrukcję nawierzchni pobocza.

#### 5.3.2 Lokalizacja

Lokalizacja odkładu powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu oraz odpowiednich instytucji odpowiedzialnych za ochronę środowiska naturalnego.

O ile odkład zostanie zlokalizowany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu obciążają Wykonawcę.

#### 5.3.3 Zasady wykonywania składowania

Materiał odzyskany z nawierzchni, przeznaczony do recyklingu powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, opadami atmosferycznymi i nadmiernym nasłonecznieniem. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Materiał odzyskany z nawierzchni, przygotowany do produkcji, powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 1,5 metra. Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po składowanym materiale. Do przemieszczania rozdrobnionego materiału odzyskanego z nawierzchni należy stosować ładowarki. Nie należy w tym celu stosować spycharek.

Ilość i lokalizacja pryzm odzyskanego materiału powinna być dostosowana do wymagań, charakterystyki oraz typu sprzętu służącego do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem materiału na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w p.

5.5.1.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Zakres kontroli

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tabeli .1

Tabeli 1: Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

Lp.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 metrów
4	Szerokość frezowania	co 50 metrów
5	Głębokość frezowania	co 50 metrów

### 6.3. Sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu i cięciu piłą, mierzone jak określono w pkt. 5 wynoszą 5 mm.

### 6.4. Sprawdzenie spadków poprzecznych.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z istniejącą tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.5. Sprawdzenie szerokości frezowania.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 50$ mm.

### 6.6. Sprawdzenie głębokości frezowania.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji projektowej z dokładnością do  $\pm 5$ mm.

## 7. OBMÍAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest

m<sup>2</sup> (*metr kwadratowy*) wykonanego frezowania

m (*metr bieżący*) ciętej nawierzchni

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo frezowanych powierzchni lub elementów ciętych piłą nie wykazanych w Dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru frezowania i cięcia nawierzchni dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

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

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu i cięciu.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zfrezowanej nawierzchni na głębokość 4cm oraz za każdy następny 1cm (do 8cm) i cięcia za 1mb na głębokość 4cm oraz za każdy następny 1cm (do 8cm) zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie,
- frezowanie,
- cięcie nawierzchni,
- wywiezienie zfrezowanego materiału w miejsce wskazane

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. BN-68/8931-04       | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                  |
| 2. PN-EN 13108-8:2008  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy            |
| 3. PN-EN 13108-21:2008 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji |

#### *Uwaga:*

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy

### **D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni i elementów z kostki betonowej, w ramach przedmiotowego zadania

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni robieralnej i elementów z kostki betonowej, zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji projektowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm i długość całkowita kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

1.4.2. Kostka integracyjna – kształtka z wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturą i kolorem nawierzchni pozwalająca osobą niepełnosprawnym zlokalizować miejsce przejścia na chodniku, wejście na jezdnię z chodnika itp.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.

Kostka betonowa dostarczona przez producenta spełniać wymagania określone w PN-EN 1338:2005.

Kształt i wymiar elementów brukowych powinien być zgodna z Dokumentacją projektową.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła i silnych alkaliów.

Dopuszcza się do wykorzystania wyłącznie kostkę betonową, na której została wydana przez producenta deklaracja zgodności i oznaczone przez producenta znakiem CE lub B.

##### **2.2. Betonowa kostka brukowa**

###### **2.2.1. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- dla długości i szerokości:  $\pm 3$  mm,
- grubość:  $\pm 4$  mm,
- maksymalna wypukłość: 1,5 mm (dla długości pomiarowej 300 mm) i 2,0 mm (dla długości pomiarowej 400 mm),
- maksymalna wklęsłość: 1,0 mm (dla długości pomiarowej 300 mm) i 1,5 mm (dla długości pomiarowej 400 mm).

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  $\leq 3$  mm.

###### **2.2.2. Odporność na warunki atmosferyczne:**

Nasiąkliwość – klasa 2, wartość średnia  $\leq 6\%$  masy.

Odporność na zamrażanie/odmrażanie – klasa 3, wartość średnia  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>, przy czym żaden pojedynczy wynik  $\geq 1,5$ .

###### **2.2.3. Inne wymagania**

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupaniu T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Wymaganie odporności na ścieranie – klasa 4:  $\leq 20$  mm na szerokiej tarczy ścierniej lub  $\leq 18\,000$  mm<sup>3</sup>/5 000 mm<sup>2</sup> na tarczy Boehmego.

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia między warstwami.

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Barwiona powinna być cała kostka betonowa. Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inspektora.

Różnice w jednolitości tekstur i zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

### 2.3. Materiały na podsypkę i zaprawę

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej 1:2 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003. Właściwości piasku określa tablica 1.

Tablica 1. Wymagania dla piasku do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej.

Lp.	Właściwość		Ocena-kategorie		Badanie wg normy
			Podsypka	Zaprawa	
1	Uziarnienie kruszywa		0/2		PN-EN 933-1:2000
2	Wymiar ziarna	$G_C, G_F, G_N, G_A$	$G_F=85$		PN-EN 933-1:2000
3	Pyły	$F_{Deklarowana}$	$f_3$	$f_3$ kategoria 1	PN-EN 933-1:2000
4	Jakość pyłów	$MB_F$ Deklarowan a	$MB_F 10$		PN-EN 933-8:2001
5	Nasiąkliwość	$WA_{24}$	$WA_{24} 1$		PN-EN 1097-6:2002
6	Trwałość a reaktywność alkaiczno- krzemionkowa		stopień 1	stopień 0 stopień 1	PN-78/B-06714/46
7	Wskaźnik piaszkowy, min.		85		PN-EN 933-8:2001
8	Zawartość chlorków	% Podział mas	0,0003		
9	Zawartość siarczanu rozpuszczonego w kwasie	$AS_{Deklarowana}$	$AS_{0,2}$		PN-EN 1744-1:2000
10	Całkowita zawartość siarki	% Podział mas	$S_1$		PN-EN 1744-1:2000
11	Zawartość domieszek wpływająca na układanie i twardnienie betonu		zwiększenie czasu wiązania - 15min $S=109\%$		<u>PN-EN 1744-1:2000</u>

Cement stosowany do betonu powinien być cementem CEM I lub CEM II klasy nie niższej niż „32,5” wg EN 197-1:2002, odpowiadający wymaganiom zawartym w tablicy 2.

PN-

Tablica 2. Wymagania dla cementu klasy 32,5 N i 32,5 R.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość normowa na ściskanie po 28 dniach, MPa	$32,5 \leq R \leq 52,5$	PN-EN-196-1
2	Początek wiązania, min	$\geq 60$	PN-EN-196-3
3	Stołość objętości (rozszerzalność), mm	$\leq 10$	PN-EN 196-3
4	Strata prażenia, % m/m	$\leq 5,0$	PN-EN 196-2
5	Zawartość siarczanów $SO_3$ , % m/m	$\leq 3,5$	PN-EN 196-2
6	Zawartość chlorków, % m/m	$\leq 0,10$	PN-EN 196-21
7	Pozostałość nierozpuszczalna	$\leq 5,0$	PN-EN 196-2

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Piasek do spoin powinien odpowiadać PN-B-11113:1996.

Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna posiadać ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach drogowych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Należy stosować masę zalewową odmiany 1 zgodnie z PN-B-24005:1997. Zaleca się stosowanie masy zalewowej dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni i elementów z kostki betonowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki betonowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do wykonania nawierzchni stosuje się :

- zagęszczarki wibracyjne, lekkie walce (ręczne) wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego oraz sprzęt ręczny (np. ogumione młotki),
- betoniarek do przygotowania podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej,
- szczotki ręczne lub mechaniczne,
- sprzęt tnący (przycinarki, szlifierki z tarczą itp.).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport betonowych kostek betonowych

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych, zgodnie z zaleceniami Producenta.

#### 4.3. Transport pozostałych elementów

Transport i przechowywanie cementu powinno się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Kostkę betonową na podsypce cementowo-piaskowej należy układać, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę ułożoną do 7 dni wstecz należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie ciepłym.

#### 5.2. Podsypka

Bezpośrednio przed układaniem kostki betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o proporcjach 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją projektową.

Wilgotność podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody. Z kolei po ściśnięciu palcami podsypki powinna rozsypać się.

Nie dopuszcza się układania podsypki w stanie suchym z późniejszym polewaniem wodą.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona w stanie wilgotnym zagęszczarkami wibracyjnymi lub lekkimi walcami i wyprofilowana.

Wymagania dla podsypki cementowo-piaskowej:

- współczynnik wodnocementowy od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż  $R_7=10$  MPa i  $R_{28}=14$  MPa.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.3. Układanie nawierzchni i elementów z kostki betonowej

Kostkę betonową układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między nimi wynosiły od 2 do 4 mm. Elementy betonowe należy układać w taki sposób, aby po wibrowaniu (ubijaniu) na nawierzchni kostki uzyskać rzędne wg Dokumentacji projektowej (ok. 1,5 cm powyżej rzędnych projektowanych).

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej powinna być trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Powierzchnia kostek położonych obok korytek ściekowych powinna być trwale wystawać od 3 do 10 mm powyżej powierzchni tych korytek.

Do uzupełnienia przestrzeni można stosować elementy brukowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi.

Szczeliny należy wypełnić:

- paskiem przy układaniu nawierzchni przeznaczonej dla ruchu pieszych, jak chodniki perony itp.,
- zaprawą cementowo-piaskową 1:2 przy układaniu nawierzchni przeznaczonej do ruchu lub postoju pojazdów, jak zjazdy miejsca postojowe itp.

Po wypełnieniu spoin piaskiem należy zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Współczynnik wodnocementowy dla zaprawy cementowo-piaskowej lub powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

Do ubijania ułożonej nawierzchni chodnika oraz zjazdów z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Jeżeli warunki na budowie pozwalają wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Pozostałe elementy należy ubijać ręcznie przy pomocy ogumionych młotków.

Lokalizację nawierzchni i elementów z kostki betonowej określa Dokumentacja projektowa.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową w odległościach nie większych niż 10 m oraz w miejscu, w którym następuje zmiana sztywności podłoża, należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość spoin nie powinna być większa niż 8 mm i powinna umożliwić przejście przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami w okresie letnim. Masa zalewowa do szczelin dylatacyjnych jest wbudowywana po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C. Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy zalewowej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać dla każdego materiału wymagane dokumenty zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych oraz w przytoczonych normach
- ewentualnie wykonać własne badanie właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót na wniosek Inspektora lub jeżeli istnieje podejrzenie, że materiał może nie spełniać wymagań określonych w specyfikacji.
- sprawdzić cechy zewnętrzne kostki betonowej.

Wymagane dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego kostki betonowej należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z pkt. 2.2 i ustaleniami PN-EN 1338 (załącznik C).

## **6.2. Badania i częstotliwość w czasie robót**

### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją projektową i ST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”.

### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz cech konstrukcyjnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową oraz pkt 5.2 niniejszej ST. Pomiar cech geometrycznych za pomocą przymiaru liniowego. Grubość odchyłki od projektowanej grubości posypki  $\pm 0,5$  cm.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni i elementów z betonowych kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.3 niniejszej specyfikacji technicznej:

- rzędne wysokościowe (odchyłka  $\pm 0,5$  cm), równość w profilu podłużnym (nierówności do 8 mm) i przekroju poprzecznym (prześwity między łatą a powierzchnią do 8 mm), spadki poprzeczne (odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%) oraz szerokość nawierzchni (odchyłka do  $\pm 5$  cm) – co 25 m oraz we wszystkich przekrojach charakterystycznych.
- sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowości wypełnienia spoin (w 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej lub wg zaleceń Inspektora),
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca).

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

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez wykruszenie zaprawy lub masy zalewowej na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny i sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki. Sprawdzenie spoin wypełnionych piaskiem dokonuje się wizualnie.

## **6.3. Ocena wyników badań**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni (elementu) z betonowej kostki brukowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualne wykonanie ław betonowych pod krawężniki, obrzeża, ścieki itp.

Zasady ich odbioru są określone w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni (elementu) z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostawę sprzętu i materiałów,
- rozścielenie i zagęszczenia podsypki,
- ułożenie wraz z ubiciem kostki betonowej,
- wypełnienie spoin (w tym dylatacyjnych),
- pielęgnację nawierzchni,
- prace porządkowe,
- wymagane pomiary i badania w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 197-1:2002	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-3:2000	Badania Mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenia gęstości nasypowej i jamistości.
PN-78/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

### 10.2. Inne dokumenty

Instrukcja ITB Nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*



## **D.05.03.26a Wzmocnienie nawierzchni asfaltowych geosiatką**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem wzmocnienia nawierzchni asfaltowej geosiatką, w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Przebudowa ul. Skoczowskiej i ul. Stary Dwór w Górkach Wielkich”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem wzmocnienia nawierzchni geosiatką.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Wymagane parametry geosiatki (geokompozytu):

- materiał: tkana siatka z włókna szklanego o dużej wytrzymałości na rozciąganie + geowłóknina polipropylenowa,
- rozmiar oczek siatki 12-50 mm;
- wytrzymałość na rozciąganie podł. i poprz. (wg ISO 10319)  $\geq 100$  kN/m;
- wydłużenie przy zerwaniu podł./poprz. (ISO 10319)  $\leq 10/10\%$ ;
- siatka powleczone otoczką bitumiczną celem lepszego związania z asfaltem;

Siatka powinna być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek w siatkach. Odchyłki szerokości pasma nie powinny przekraczać  $\pm 5\%$  wymiaru nominalnego.

### **3. SPRZĘT**

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić siatkę przed działaniem promieni słonecznych. Siatkę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu.

#### **4.2. Przechowywanie**

Rolki powinny być przechowywane na czystej równej powierzchni. Mogą one być układane jedna na drugiej, maksymalnie w 3 warstwach (w przypadku krótkotrwałego składowania, tj. max 7 dni w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  dopuszcza się składowanie w 6-7 warstwach). Nie należy na nich żadnych obciążeń.

Wyroby w trakcie składowania powinny być przechowywane w magazynach zadaszonych. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki siatek przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem temperatury powyżej  $+30^{\circ}\text{C}$ .

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót

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

Geosiatki należy układać pod ścisłym nadzorem przedstawiciela producenta.

Geosiatka powinna być ułożona na wyrównanej warstwie i bezpośrednio przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Przed rozłożeniem siatki należy skropić podłoże emulsją asfaltową kationową szybko rozpuszczalną wg ST-D.04.03.01 „Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych”. Szerokość pasa skropienia powinna być o około 0,20 do 0,30 m większa niż szerokość pasa geosiatki, która ma być ułożona.

Geosiatkę można układać dopiero po ostygnięciu warstwy, na której ma być rozłożona lub odparowaniu rozpuszczalnika z lepiszcza upłynionego, lub po rozpadzie emulsji.

W wypadku łączenia pasów geosiatki szerokość poprzecznego zakładu, w kierunku rozkładania geosiatki, wynosi 0,10 do 0,15 m. Dolna warstwa zakładu skrapiana jest dodatkowo lepiszczem w ilości ok. 0,4 kg  $\text{g/m}^2$ .

Powierzchnia skrapiana lepiszczem asfaltowym powinna być czysta. Części geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geosiatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę z geosiatki o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z nakładem ok. 0,10 m. Przed ułożeniem warstwy bitumicznej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy, pęcherze i rozdarcia.

Siatkę należy umocować stosownie do zaleceń producenta.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

## **6.2. Kontrola przy rozkładaniu geosiatki**

Przy wykonywaniu robót kontroli podlega:

- oczyszczenie, skropienie nawierzchni asfaltem,
- równość ułożenia siatki,
- jakość ułożenia przykrywającej warstwy betonu asfaltowego.

Kontrola jakości robót przygotowawczych obejmuje:

- adhezję skropionego asfaltu do remontowanej nawierzchni. Określa się to ręcznie poprzez oderwanie kawałka siatki od nawierzchni. Jeżeli przyczepności nie ma (spodnia powierzchnia oderwanego kawałka pokryta jest pyłem i zanieczyszczeniami), skropienie uważa się za niezadawalające. Powtórne roboty Wykonawca wykona na własny koszt.

Przy ocenie równości ułożenia siatki sprawdza się:

- równoległość wewnętrznej krawędzi siatki z remontowaną nawierzchnią,
- występowanie zakładów sąsiednich pasów siatki,
- brak fałd, odchył kierunku układania, sfalowania itp.,
- występowanie naprężeń pasm,
- jakość zespolenia siatki z remontowaną nawierzchnią.

Wszystkie prace kontrolne przeprowadza się wizualnie.

Przy kontroli jakości ułożenia warstwy betonu asfaltowego zwraca się uwagę na niedopuszczalne przesunięcia siatki, powstawanie fałd.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową geosiatki jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- skropienie podłoża emulsją,
- rozłożenie i przyklejenie geosiatki do podłoża (powierzchnie zakładów i odpadów nie są doliczane do ilości jednostek obmiarowych).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN-13249:2002 Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).

PN-EN 12226:2002 Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Badania ogólne do oceny trwałości.

PN-EN ISO 10320:2002 Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Identyfikacja w miejscu zastosowania.

### **10.2. Inne dokumenty**

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM, 1999 r.

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, IBDiM, 2004 r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997 r.

Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 2001 r.

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 z 1999 r., poz. 430).

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy*

## **D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **D.06.01.01. Humusowanie z obsianiem**

#### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D.06.01.01 „Humusowanie z obsianiem” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy humusu i obsiania trawą, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych ST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie dla robót związanych z umocnieniem powierzchni korpusu drogi.

Roboty obejmują wykonanie:

- humusowanie skarp wykopu i nasypu,
- humusowanie skarp koryta cieku i rowu otwartego
- humusowanie terenu w obrębie pasa drogowego,
- obsianie mieszkanką traw.

Lokalizację robót określono w Dokumentacji Projektowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna.

1.4.2. Humusowanie - przykrycie skarpy lub innego terenu w obrębie pasa drogowego ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

##### **2.2. Stosowane materiały**

Do wykonania robót stosowane będą następujące materiały:

- humus - do pokrycia powierzchni umacnianych,
- nasiona traw - do obsiewu powierzchni umacnianych.

##### **2.3. Wymagania dla materiałów**

Do humusowania należy pozyskać ziemię roślinną bez zanieczyszczeń i kamieni.

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki.

Materiał siewny powinien posiadać świadectwo wartości siewnej.

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Dobór sprzętu**

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki i spycharki do wyrównywania powierzchni umacnianych oraz rozścielania humusu,
- walce kołowe gładkie, żebrowane, ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczenia ziemi roślinnej.

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

- humus może być dowożony dowolnym środkiem transportu,
- nasiona traw mogą być dowożone dowolnym środkiem transportu,

W trakcie transportu humus i nasiona powinny być zabezpieczone przed zamoknięciem, zabrudzeniem czy wymieszaniem z innym materiałem. Humus i nasiona należy przewozić osobno.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłożem, na którym wykonywane będzie humusowanie, są powierzchnie uformowane przy wykonywaniu koryta lub przepustu, a także w obrębie dojazdów. Przygotowanie podłoża powinno być zgodne z ST D-02.00.01.

## **5.3. Humusowanie**

Grubość przykrycia ziemią roślinną wynosi 25 cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy o pochyleniu 1:1,5, nacina się w niej poziomo lub pod kątem 30° – 45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach, co 0,5 - 1,0 m i głębokości 15 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

## **5.4. Obsianie trawą**

Czynność obsiewania powierzchni należy poprzedzić czynnością humusowania. Do obsiania używa się uniwersalnej mieszanki traw w ilości, co najmniej 40 kg na hektar.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości**

Kontrola jakości obejmuje następujące badania:

- sprawdzenie humusu użytego do humusowania,
- sprawdzenie równości humusowanych skarp,
- sprawdzenie jakości nasion (nasiona traw powinny posiadać świadectwo wartości siewnej, świadectwa jakości nasion tracą ważność po upływie 9 miesięcy od daty wystawienia),
- sprawdzenie równomierności obsiania trawą.

### **6.3. Ocena wyników badań**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni umocnionej humusem z obsianiem trawą.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni umocnionej humusem i obsianej trawą według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie podłoża,
- ewentualna naprawa podłoża i skarp,
- zakup humusu i dowiezienie do miejsca wbudowania,
- zakup mieszanki traw,
- wbudowanie materiałów,
- konserwację i pielęgnację umocnień w tym podlewanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-78/R-65023

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **14. D.06.01.02. Umocnienie skarp**

##### **15. 1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące umocnienia skarp i dna rowów płytami ażurowymi na podsypce żwirowej gr. 15 cm.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp i dna rowu płytami ażurowymi oraz płytami ściekowymi betonowymi - typ korytkowy na podsypce żwirowej gr. 15 cm (zgodnie z PT).

###### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy lub dna cieku

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

##### **16. 2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i dna koryta cieku objętymi niniejszą ST są:

- płyty ażurowe typu kraty 90x60x10cm
- Podsypka żwirowa – 15cm

###### **2.1. Elementy prefabrykowane umocnienia**

Do wykonania umocnienia należy użyć elementów typu:

- płyty ażurowe typu kraty 90x60x10cm

###### **2.2. Piasek**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

##### **17. 3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty związane z umocnieniem będą wykonane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu Robót, Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- Koparka przedsiębierna,
- Ubijak spalinowy 200kg
- Żuraw,
- Zawiesia parciane.

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

###### **4.1.1. Transport piasku**

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.1.2. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

##### **19. 5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

###### **5.1. Ułożenie prefabrykatów**

elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- płyty ażurowe typu kraty 90x60x10cm

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika I<sub>s</sub> = 1,0. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć żwirową o grubości określonej w dokumentacji projektowej (15 cm) i zagęścić do

wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych cieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Spoiny i załamania osi prefabrykatów układanych na dnie cieku należy umocnić betonem C12/15 w taki sposób aby nie powstały żadne wolne miejsca gdzie woda mogłaby penetrować.

Płyty ażurowe do umocnienia skarp cieku, po ich ułożeniu, należy zamocować przez zastosowanie wbijanych zastrzonych palików drewnianych 6x6x60cm. Sposób umieszczenia palików i wykonania umocnienia cieku należy uzgodnić z Inspektorem

Spoiny pomiędzy prefabrykatami należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## 20. 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

21. Kontrola i badania w trakcie Robót w szczególności obejmuje:
- i) Prawdopodobieństwo wykonania umocnienia

22. Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacji partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowanej wpisem.

### 6.1. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

1. wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pktem 5.1,
2. szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
3. odchylenia linii koryta cieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
4. równości górnej powierzchni koryta cieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
5. dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

23.

## 24. 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m2 (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych płytami ażurowymi,

## 25. 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

26. Odbiór robót polega na:
- ii) Kontroli jakości materiałów,
- iii) Sprawdzeniu wyników badań laboratoryjnych i polowych,
- iv) Sprawdzeniu zgodności wykonania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

27. W przypadku niezgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB, Wykonawca na własny koszt dokona wszystkich niezbędnych poprawek nakazanych przez Inżyniera.

28.

## 29. 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- Opracowanie projektu technologii opracowania Robót zawierającego rysunki umocnienia skarp dna opracowane na podstawie Dokumentacji projektowej,
- Wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- Zakup i transport w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- Zastosowanie materiałów pomocniczych, koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii,
- Przygotowanie podłoża do wykonania umocnienia
- Odwiezienie gruntu na wysypisko wraz z utylizacją – grunt nie przewidziany do dalszego użycia,
- Wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- Uporządkowanie terenu

## 10.RZEPISY ZWIĄZANE

### 30. 10.1. Normy

31. PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
32. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
33. PN-B-06250:1988 Beton zwykły.
34. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
35. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
36. BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu.
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

37.

### 38. 10.2. Inne dokumenty

Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM-1994 r.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.

Katalog „Prefabrykowane przepusty rurowe”, Transprojekt Warszawa, październik 1993 r.

Katalog „Prefabrykowane przepusty rurowe-część ogólna”, Transprojekt Warszawa, maj 1994

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999

*Uwaga*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **D.06.05.10. Zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu**

### **39. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zabezpieczenia istniejących sieci uzbrojenia terenu

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, mają zastosowanie przy przełożeniu i zabezpieczeniu istniejących sieci uzbrojenia terenu

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.-M.00.00.00.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do wykonania robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia sieci należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze.

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

### **2. Materiały**

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

### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany w robotach powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Dobór sprzętu budowanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę Projektem technologicznym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. Transport**

wg SST – M. 00.00.00. Wymagania ogólne

### **5. Wykonanie robót**

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca opracuje lub zapewni opracowanie roboczego projektu zabezpieczenia sieci uwzględniającego w szczególności przebieg sieci i technologię wykonywanych prac. Projekt ten podlega odrębnemu uzgodnieniu z administratorem sieci oraz zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wszystkie prace należy przeprowadzić przed robotami związanymi z wykonaniem nasypu lub rozbiórką istniejącego obiektu mostowego. Proponuje się wykonanie zabezpieczenia istniejących sieci poprzez nałożenie rur ochronnych np. typu Arot lub rur ochronnych z profili stalowych. Zabezpieczenie istniejącego słupa teletechnicznego proponuje się przez wykonanie mikropala oraz opaski łączącej konstrukcję słupa z mikropalem. Dodatkowo należy wykonać tymczasowe odciąg stabilizujące słup.

### **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości wykonania zabezpieczenia polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) prawidłowości wykonania zabezpieczenia istniejących sieci i ich zgodności z opracowanym projektem.
- b) zabezpieczenia terenu robót.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest:

1kpl (komplet) – dla zabezpieczenia istniejących sieci uzbrojenia podziemnego oraz słupów sieci naziemnych.

## **8. Odbiór robót**

Całość robót podlega odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w ST.M. 00.00.00.

## **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie projektu zabezpieczenia i jego niezbędne uzgodnienia
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie zabezpieczenia sieci uzbrojenia terenu
- wywiezienie nadmiaru gruntu nieprzydatnego do zasyпки i jego utylizacja,
- dowóz gruntu brakującego do zasypania,
- odwodnienie terenu robót, budowę i rozbiórkę dróg dojazdowych na budowie
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

Wszelkie roboty należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego przedstawiciela właściciela lub administratora sieci.

## **40. 10. Przepisy związane**

brak

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **D.07.05.01. Stalowe bariery ochronne**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Specyfikacja techniczna D-07.03.02 „Stalowe bariery ochronne” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem barier typu N1W1, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych STWiORB należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem barier stalowych w zakresie zgodnym z Dokumentacją projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Bariera ochronna – konstrukcja składająca się z prowadnic stalowych zamocowanych na odpowiedniej wysokości na słupkach stosowana w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu na pas przeznaczony dla ruchu pojazdów w przeciwnym kierunku lub kolizji z przeszkodami znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków

1.4.3. Odcinek końcowy - końcowy odcinek bariery ochronnej, oddalający się od krawędzi drogi i wyposażony w element końcowy typu „rybi ogon” oraz płytę lub skos do zakotwienia końca bariery.

1.4.4. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery ochronnej, wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji w czasie, której prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

##### **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

2.2.1. Stalowe bariery ochronne, jak również wszystkie ich elementy składowe powinny spełniać wymagania określone w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” wydanych przez GDDP, z wyjątkiem innych typów przedstawionych w Kontrakcie.

2.2.2. Stalowe bariery ochronne dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości producenta, certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem wyrobów stalowej bariery ochronnej i poręczy dla pieszych, jak również aprobaty techniczne IBDiM.

2.2.3. Wszystkie elementy bariery ochronnej powinny być zaprojektowane na okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

##### **2.3. Prowadnice**

Blacha stalowa do wykonania prowadnic powinna być gatunku St3S zgodnie z PN-H-84020.

##### **2.4. Słupki oraz elementy pochwyty**

Słupki stalowe oraz elementy pochwyty powinny spełniać wymagania podane w PN-H-93010. Powinny być wykonane ze stali St3W lub St4W spełniającej wymagania podane w PN-H-84020.

##### **2.5. Elementy montażowe i połączeniowe**

Elementy połączeniowe barier ochronnych takie jak: wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki, podkładki itp. powinny być wykonane ze stali St3S spełniającej wymagania PN-H-84020.

##### **2.6. Beton na fundamenty i bloki kotwiące**

Beton do wykonania elementów prefabrykowanych i wykonanych na miejscu powinien spełniać wymagania określone w PN-B-06250. Używany beton powinien być klasy co najmniej B30.

###### **2.6.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

###### **2.6.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

###### **2.6.3. Woda**

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250.

##### **2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy bariery ochronnej powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką cynkową na gorąco gwarantującą co najmniej 10 letni okres trwałości. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 85 µm. Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków.

Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inżyniera.

## **2.8. Znakowanie**

Wszystkie części składowe należy wyraźnie i trwale oznakować znakami identyfikacyjnymi producenta i liczbami oznaczającymi miesiąc i rok produkcji.

## **2.9. Materiały odblaskowe**

Materiały odblaskowe przeznaczone do stosowania we wszystkich typach stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z Kontraktem i powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Dobór sprzętu**

Sprzęt użyty do ustawienia stalowych barier ochronnych nie może powodować uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego. Inżynier może nakazać Wykonawcy usunięcie z terenu budowy i wymianę elementów stalowej bariery ochronnej z uszkodzonym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

### **3.3. Sprzęt do wykonania bariery stalowej**

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

- maszyny do wbijania profili stalowych,
- wkrętarki lub inny sprzęt do mocowania słupów barier,
- wiertnice ziemne,
- młoty hydrauliczne,
- piła taśmowa do cięcia barier,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Wszystkie elementy podczas transportu powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z pojazdu i uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji szczegółowy opis programu i metody wykonania.

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych”, z wyjątkiem gdy w Kontrakcie określono inaczej.

Podczas montażu barier ochronnych, Wykonawca nie powinien bez wyraźnego pozwolenia Inżyniera ciąć, spawać lub giąć elementów bariery ochronnej. W przypadku wydania takiego pozwolenia, Wykonawca powinien zadbać, aby wykonywane czynności nie zmniejszyły zdolności zmontowanej bariery ochronnej do przenoszenia uderzeń pojazdów.

Należy unikać bezpośredniego stykania się elementów wykonanych z różnych metali, stosując w tym przypadku niemetalowe tuleje, podkładki lub powłoki zapobiegające korozji galwanicznej.

Elementy odblaskowe należy mocować do bariery ochronnej zgodnie ze szczegółami podanymi w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych”.

Czynności montażowe należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta barier ochronnych oraz z zachowaniem wymogów jakościowych,

### **5.2. Spawanie podczas wytwarzania**

O ile Inżynier wyrazi zgodę, spawanie elementów barier ochronnych podczas wytwarzania powinno spełniać wymagania zgodne z PN-M-69011.

### **5.3. Osadzenie słupków**

#### **5.3.1. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Słupki bariery należy osadzać w gruncie przy użyciu urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

#### **5.3.2 Osadzenie słupków w fundamencie betonowym**

W miejscu kolizji bariery z elementami uzbrojenia podziemnego przewiduje się osadzenie słupków w fundamentach betonowych. Sposób wykonania wykopu pod fundament barierą ochronną powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości prefabrykatów**

Badania prefabrykatów obejmują sprawdzenie:

- kształtu i wymiaru; przez pomiar bezpośredni

- wyglądu zewnętrznego; przez oględziny powierzchni elementów,

#### 6.2.2. Kontrola jakości pozostałych materiałów

Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wyników badań laboratoryjnych dostarczonych materiałów z wymaganiami określonymi w normach.

### 6.3. Badania materiałów

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Polskich Normach oraz według niniejszego punktu.

Złącza spawane należy badać zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-M-69011.

Wykonawca przedstawi odpowiednie badania producenta tak, aby udokumentować odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej.

Wykonawca powinien uzgodnić z Inżynierem harmonogram badania próbek elementów bariery ochronnej dostarczanych na teren budowy, oraz przedstawić Inżynierowi do akceptacji propozycję badania tych elementów.

### 6.4. Badanie fundamentów pod słupki

Jeżeli jest to wymagane w Kontrakcie, Wykonawca powinien zapewnić sprzęt badawczy do wykonania próbnego obciążenia fundamentów pod słupki.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji szczegółowy opis badania, które planuje wykonać, z podaniem częstotliwości i warunków przeprowadzenia takiego badania.

O ile nie określono inaczej w Kontrakcie, badania należy wykonać i wyniki dostarczyć Inżynierowi na co najmniej 7 dni przed ustawieniem danego odcinka bariery ochronnej.

O ile nie uzgodniono inaczej z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać fundamenty i słupki do badań po zakończeniu robót ziemnych.

Po zakończeniu próbnych obciążeń, Wykonawca powinien usunąć próbne słupki i fundamenty i uporządkować teren badań.

### 6.5. Kontrola w czasie robót

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonania robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z wymaganiami zawartymi w p. 5.

### 6.6. Dopuszczalne odchyłki wymiarów stalowych barier ochronnych

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość ustawienia i zamocowania bariery ochronnej oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Elementy o widocznych wadach powłoki galwanicznej nie mogą być zabudowane i podlegają wymianie na koszt Wykonawcy. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu bariery wynosi 1 cm na długości 8 m.

### 6.7. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionej bariery stalowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom częściowym podlegają:

dostarczone na budowę elementy bariery ochronnej  
zamocowania bariery ochronnej (przed ich wbetonowaniem),  
ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.2. Cena jednostkowa

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za m (metr) ustawionej bariery stalowej wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie barier stalowych,
- wykonanie połączeń dylatacyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań kontrolnych wymaganych w STWiORB.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-EN ISO 1461  | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania. |
| 2. | PN-EN ISO 14713 | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytoczne.     |
| 3. | PN-EN 1317-1    | Systemy ograniczające drogę. Część 1. Terminologia i ogólne kryteria metod badań.                    |
| 4. | PN-EN 1317-2    | Systemy ograniczające drogę. Część 2. Klasy działania, kryteria przyjęcia badań                      |

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 5. | PN-M-69011    | zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.  |
| 6. | PN-88/H-84020 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania            |
| 7. | PN-81/H-84023 | Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki                |
| 8. | PN-88/M-69433 | Stal określonego zastosowania. Gatunki   |
|    |               | Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania staliniskowęglowych i stali o podwyższonej |
|    |               | wytrzymałości  |
| 9. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane.   |

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94. Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r.
2. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, KB 8-3.3 (7) - Warszawa 1987r.
3. Prawo o ruchu drogowym z dnia 20.06.1997r. wraz z późniejszymi zmianami.
4. Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy*

## **D.07.10.01. Tymczasowa organizacja ruchu**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące tymczasowej organizacji ruchu na czas robót prowadzonych w ramach przedmiotowej inwestycji.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzonej inwestycji

W zakres robót wchodzi:

- montaż i ustawienie elementów oznakowania
- utrzymanie elementów oznakowania na czas prowadzenia robót
- demontaż elementów oznakowania
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1.** Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

**1.4.3.** Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.4.** Znak drogowy nieodblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**1.4.7.** Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

**1.4.8.** Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**1.4.9.** Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10.** Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

## **2.2. Tarcza znaku**

### **2.2.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.2.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) a) instrukcję montażu znaku,
- b) b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.2.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- - blacha stalowa,
- - blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- - inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

### **2.2.4. Tarcza znaku z blachy stalowej**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### **2.2.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- - z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- - z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- - dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- - dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **2.2.6. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## **2.3. Znaki odblaskowe**

### **2.3.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **2.3.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- - 2 mm dla znaków małych i średnich,
- - 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- - 2 mm dla znaków małych i średnich,
- - 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemnoniebieskiej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## **2.4. Znaki nieodblaskowe**

### **2.4.1. Wymagania dotyczące powierzchni i barwy znaku nieodblaskowego**

Znaki nieodblaskowe (znaki nieodblaskowe zwykłe) mogą być wykonane jako malowane lub oklejane folią, z materiałów nie wykazujących odbicia powrotnego (współdrożnego). Nie dopuszcza się używania na znaki drogowe nieodblaskowe (zwykłe) materiałów fluorescencyjnych.

### **2.4.2. Warunki podstawowe dla farb i folii nieodblaskowych**

Folie i farby użyte do wykonania znaku muszą wykazywać pełne związanie z podłożem (powierzchnią tarczy znaku) przez cały czas wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są w szczególności lokalne niedoklejenia, odklejenia, pęcherze, złuszczenia lub odstawanie farby lub folii na krawędziach lica znaku oraz na jego powierzchni.

### **2.4.3. Warunki dodatkowe dla farb nieodblaskowych**

Powierzchnia farby na licu znaku nowego musi być jednolita - bez lokalnych szczelin lub pęknięć. Niedopuszczalne są lokalne nierówności farby oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie farby.

Grubość farby lica znaku nie może być mniejsza od 50 µm. Grubość farby na tylnej stronie znaku nie może być mniejsza od 20 µm.

### **2.4.4. Warunki dodatkowe dla folii nieodblaskowych**

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie od podłoża bez jej zniszczenia.

Krawędzie folii na obrzeżach tarczy znaku, jak również krawędzie folii, symboli, napisów, obramowań itp. muszą być tak wykonane i zabezpieczone, by zapewniona była integralność znaku przez pełen okres jego trwałości.

### **2.4.5. Wymagania jakościowe dla znaków malowanych**

Powierzchnia lica znaków drogowych malowanych musi być równa i gładka; niedopuszczalne jest występowanie na nim jakichkolwiek fragmentów nie pokrytych farbą. Struktura powierzchniowa warstwy farby nie może sprzyjać osadzaniu na niej zanieczyszczeń lub cząstek kurzu.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż jedna lokalna usterka w postaci zarysowań o szerokości nie większej od 0,8 mm i długości nie większej niż 8 mm. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek innych usterek, w tym pęcherzyków, rozległych zarysowań, wyczuwalnych nierówności farby - na powierzchni tarczy znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji na licu znaku lub na tylnej stronie tarczy znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do trzech usterek o charakterze wskazanym wyżej oraz do jednej powierzchniowej usterki lokalnej (pęcherzyki itp.) o wymiarach nie większych od 2 mm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 8 zarysowań szerokości nie większej niż 0,5 mm i długości nie przekraczającej 8 cm, jeżeli ich głębokość nie sięga do podłoża lub nie więcej niż 5 zarysowań o długości przekraczającej 10 mm, lecz nie większej od 10 cm, jeżeli ich głębokość sięga do podłoża oraz do pięciu ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 4 mm w każdym kierunku w znakach małych i średnich lub 6 mm w znakach dużych i wielkich - pod warunkiem, że te zarysowania lub ogniska korozji nie zniekształcają treści znaku.

Wady w postaci nierówności konturów rysunku znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na lico znaku, nie mogą przekraczać 1 mm dla znaków małych i średnich oraz 2 mm dla znaków dużych i wielkich.

Niedopuszczalne jest występowanie zacieków o wymiarach większych niż 2 mm w znakach małych i średnich oraz 3 mm w znakach dużych i wielkich w każdym kierunku.

#### **2.4.6. Wymagania jakościowe dla znaków oklejanych**

Powierzchnia tarczy znaku oklejanej musi być równa i gładka; nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (niewielkie zarysowania o długości nie większej niż 8 mm itp.) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rozległych zarysowań oraz pojedynczych rys dłuższych od 8 mm na powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 lokalnych usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych od 2 mm w każdym kierunku. Na każdym z tych fragmentów dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 zarysowań szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm lecz nie większej od 20 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości dopuszcza się również lokalne odklejenia folii o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 10 mm<sup>2</sup> każde w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm lub na całkowitej powierzchni znaku, jeżeli powierzchnia ta jest mniejsza od 1,44 m<sup>2</sup>.

Zarysowania i oderwania folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być niezwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych w dalszym ciągu.

Zachowana musi być co najmniej identyczna dokładność rysunku znaku, jak dla znaków malowanych (pkt 2.7.5).

W znakach nowych folia nie może wykazywać żadnych znamion odklejeń, rozwarstwień, zanieczyszczeń itp. między poszczególnymi warstwami folii lub licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po okresie wymaganej gwarancji co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego fragmentu znaku o wymiarach 4 x 4 cm.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji nie może występować żadna korozja tarczy znaku.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 15 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Zabronione jest stosowanie folii, które mogą być bez całkowitego zniszczenia odklejone od tarczy znaku lub od innej folii, na której zostały naklejone.

#### **2.4.7. Tylina strona znaków nieodblaskowych**

Tylina strona tarczy znaków musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną. W przypadkach wycinania tarczy znaku z blachy stalowej cynkowanej powierzchniowo - krawędzie tarczy należy zabezpieczyć odpowiednią powłoką przeciwkorozyjną.

### **2.5. Znaki prześwietlane**

#### **2.5.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków prześwietlanych**

Znaki drogowe prześwietlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa oświetleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiału przepuszczającego światło.

Oprawa oświetleniowa wbudowana w znak musi być oznaczona znakiem bezpieczeństwa „B” wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Znak drogowy prześwietlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na tabliczce znamionowej według ustalenia punktu 5, a ponadto oznaczenie oprawy: a) napięcia znamionowego zasilania, b) rodzaju prądu, c) liczby typu i mocy znamionowej źródeł światła, d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak, e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

Równość i gładkość powierzchni znaku i dokładność rysunku znaku dla znaków prześwietlanych należy przyjmować jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7).

#### **2.5.2. Lico znaku prześwietlanego**

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie prześwietlanej.

## **2.6. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Roboty montażowe związane z wykonywaniem oznakowania tymczasowego będą wykonywane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Transport dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Elementy drobne (śruby, nakrętki, podkładki, elementy uszczelniające) należy przewozić w skrzyniach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Projekt tymczasowej organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu tymczasowej organizacji ruchu na podstawie przekazanej mu Dokumentacji Projektowej.

Projekt podlega uzgodnieniu przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest ponadto do uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń związanych z wprowadzeniem tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzonych robót budowlanych

W związku z projektowaną przebudową niezbędne będzie częściowe zamknięcie ulicy Wyzwolenia na odcinku objętym robotami i wprowadzenie ruchu wahadłowego. W ramach projektu tymczasowej organizacji ruchu należy przewidzieć konieczność wydzielenia wzdłuż zamkniętej części ulicy pasa dla bezpiecznego dojścia pieszych do posesji zlokalizowanych wzdłuż ulicy Wyzwolenia

### **5.2. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.3. Trwałość wykonania znaku pionowego**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

### **5.4. Źródło światła znaku przeświecieranego i znaku oświetlanego**

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inżyniera, jako:

- - lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- - wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- - lampy metalohalogenowe.

### **5.5. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku przeświecieranego**

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- - sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zastąpić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych,
- - komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23,
- - sprawność świetlna układu nie powinna być mniejsza niż 0,4,

- karta katalogowa może nie zawierać krzywych rozsyłu światłości, wykresów sprawności i izolaks,
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

#### **5.6. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku oświetlanego**

Oprawa oświetlająca znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- oprawa powinna być zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika,
- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- karta katalogowa oprawy może nie zawierać wykresu światłości i wykresu sprawności,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku.

#### **5.7. Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Zakres kontroli**

W czasie prac budowlanych należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (projektem tymczasowej organizacji ruchu)
- prawidłowość montażu elementów znaków.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1kpl (komplet) opracowanej i uzgodnionej dokumentacji (Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu) oraz 1kpl (komplet) ustawionego (i po zakończeniu robót budowlanych zdemontowanego) oznakowania zgodnego z projektem tymczasowej organizacji ruchu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają:

- uzgodniony w niezbędnym zakresie Projekt Tymczasowej Organizacji Ruchu
- zgodność ustawienia oznakowania z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu
- prawidłowość ustawienia i zamocowania oznakowania,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i demontażu oznakowania organizacji tymczasowej ruchu.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 kpl Tymczasowej Organizacji Ruchu obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu,
- zakupy i koszty zakupów potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- ustawienie i demontaż oznakowania zgodnego z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego,

### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

\*1. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy*

## **D.08.00.00. ELEMENTY ULIC**

### **D.08.01.01. Krawężniki betonowe**

#### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężników betonowych, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników o wym. 20x30x100 cm na ławie betonowej oraz krawężników obniżonych o wym. 20x22x100 cm na ławie betonowej

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

##### **2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01.

Zastosowano krawężniki betonowe z betonu B25 o wymiarach 20x30x100 cm na ławie betonowej B30 z oporem o wym. (40x15)+(15x15) – ograniczenie jezdni oraz krawężniki najazdowe o wymiarach 20x22x100 cm z betonu B25.

Na łukach stosować należy krawężniki łukowe odpowiadające promieniowi zaprojektowanego łuku.

##### **2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne**

###### **2.4.1. Kształt i wymiary**

Kształt i wymiary krawężników betonowych przedstawiono w Dokumentacji projektowej.

###### **2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

###### **2.4.3. Składowanie**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

###### **2.4.4. Beton i jego składniki**

###### **2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 25.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

###### **2.4.4.2. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 .

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

###### **2.4.4.3. Kruszywo**

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 .

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

###### **2.4.4.4. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej 1:2 PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.6. Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

ławy betonowej - beton klasy B30, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

## **3. SPRZĘT**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wykonanie ław**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.2. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.4.3. Izolacja

Na wysokości warstwy ścieralnej, po stronie wewnętrznej krawężnika należy ułożyć przeciwkorozyjną asfaltową taśmę topliwą szer. 50,0mm. Podstawowym składem taśmy powinien być asfalt modyfikowany polimerami. Z jednej strony taśma powinna być pokryta klejem, gwarantującym przyczepność taśmy do krawężnika na zimno, bez stosowania podgrzewania płomieniem.

Właściwości taśmy:

- gęstość przy 20°C wg DIN 52004: 1,10-1,30 g/cm<sup>3</sup>,
- konsystencja stała,
- temperatura mięknięcia wg DIN 52011 w stanie oryginalnym, ugniecionym: 95°C do 103°C,

- zachowanie przy gięciu na zimno w temp. 0°C wg DIN 52123: brak pęknięć.

Prze ułożeniem taśmy należy powierzchnię krawężnika oczyścić z przyklejonych zanieczyszczeń, Pomalować lub pokryć natryskowo podkładem asfaltowym lub gruntownikiem polimerowym.

Rozłożyć taśmę pociętą na odpowiedniej długości kawałki i docisnąć płaskim narzędziem lub dłonią stroną z klejem do powierzchni. Taśma powinna być tak przyklejona, aby jej górna krawędź wystawała ok. 4 mm ponad poziom nawierzchni jezdni. Na punktach załamania krawędzi taśma jest nacinana tępą łopatą. Elastyczne i bezspoinowe połączenie z nanoszoną następnie gorącą mieszanką mineralno-asfaltową odbywa się poprzez stopienie taśmy. Po wbudowaniu gorącej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ją zagęścić razem z taśmą, aby górna powierzchnia taśmy była na tym samym poziomie co górna powierzchnia wykonywanej warstwy.

Specjalny klej służy wyłącznie do tymczasowego przymocowania taśmy do momentu nałożenia gorącej mieszanki mineralno-asfaltowej i nie zastępuje stopienia i wtopienia taśmy w przylegającą powierzchnię.

Produkt można przechowywać przez co najmniej 6 miesięcy od daty produkcji. Należy chronić kartony z produktem przed wilgocią i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym oraz wysoką temperaturą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021. Sprawdzeniu podlega każdy z układanych krawężników.

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. Tolerancja wymiarów powinna odpowiadać PN-62/B-02356.

#### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

##### **b) Wymiary ław.**

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

##### **c) Równość górnej powierzchni ław.**

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

##### **d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.**

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- dostarczenie, wykonanie i rozebranie deskowania pod ławę fundamentową,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową co 50m,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11.	PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
16.	BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
17.	PN-62/B-02356	Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonów.
18.	PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
19.	PN-EN 1340:2004/AC:2007	Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy*

#### **D.08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe**

##### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja techniczna D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem obrzeży chodników i wjazdów na posesje, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowej inwestycji

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1 Jako część Dokumentów Kontraktowych SSTWiORD należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w podpunkcie 1.1.

1.2.2 Wszędzie, w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją, jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później jak na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie, o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie dla robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych o wym. 8x30x100 cm, które stosowane będą jako obramowanie chodnika i wjazdów na posesję. Lokalizację robót określono w Dokumentacji projektowej.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

###### **2.2. Stosowane materiały**

2.2.1. Prefabrykaty

Obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 z betonu klasy B25 o wymiarach 8x30x100 cm.

2.2.2. Inne materiały

- piasek na podsypkę gr. 3 cm wg BN-84/6774-04,

- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wypełnienia spoin wg PN-90/B-14501.

###### **2.3. Wymagania dla materiałów**

2.3.1. Prefabrykaty

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży wynoszą:

- długość  $\pm 8$  mm,

- wysokość, grubość  $\pm 3$  mm.

Beton prefabrykatów musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,

- stopień mrozoodporności - spadek wytrzymałości nie większy niż 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150).

Prefabrykaty powinny posiadać certyfikat zgodności z PN.

2.3.2. Piasek

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-84/6774-04.

2.3.3 Składniki do zapraw

Składniki zapraw powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach:

- piasek - PN-79/B-06711,

- woda - PN-88/B-32250,

- cement CEM I 32.5 - PN-B-19701.

###### **2.4. Składowanie materiałów**

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od w/w certyfikatu Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy: czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg PN-88/B-04320.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

Jeżeli piasek do wykonania podsypki i zapraw nie może być użyty bezpośrednio po dostarczeniu i zachodzi potrzeba jego składowania, to należy go zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Plac składowania powinien być utwardzony i odwodniony.

##### **3. SPRZĘT**

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

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

3.2. Dobór sprzętu

Roboty należy wykonywać z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej,

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podłoża.

Pozostałe roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R wytrzymałości na ściskanie.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych transportem samochodowym w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem. Transport cementu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Do transportu piasku należy stosować samochody samowyladowcze. Transport wody wykonywać przy użyciu beczkowozów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

##### **5.2. Wykonanie koryta**

Wykop koryta pod podsypkę i obrzeża wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop zostanie wykonany ręcznie. Podłoże koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

##### **5.3. Ustawienie obrzeży**

###### **5.3.1. Podłoże obrzeża**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce z piasku o szerokości 15 cm i grubości 5 cm po zagęszczeniu.

###### **5.3.2. Wysokość obrzeża**

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią zgodnie z Dokumentacją projektową.

###### **5.3.3. Niweleta obrzeża**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą chodnika.

###### **5.3.4. Tylne ściany obrzeża**

Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypane tylne ściany obrzeża należy ubić.

###### **5.3.5. Spoiny**

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zatarciem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Skład zaprawy: 300 kg cementu "35" na 1 m<sup>3</sup> piasku.

###### **5.3.6. Wymagane warunki wykonania**

Obrzeża betonowe w planie powinny być ustawiane w projektowanej linii.

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ułożonego obrzeża. Górną krawędź obrzeża wyznacza projektowana niweleta. Dopuszczalne odchylenie od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ułożonego obrzeża.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

##### **6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

###### **6.2.1. Kontrola jakości prefabrykatów**

Badania prefabrykatów obejmują sprawdzenie:

- kształtu i wymiaru; przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 mm,
- wyglądu zewnętrznego; przez oględziny powierzchni elementów,
- wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu),
- nasiąkliwości betonu,
- mrozoodporności betonu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021.

Sprawdzeniu podlega każdy z układanych obrzeży.

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. Tolerancja wymiarów powinna odpowiadać PN-62/B-02356.

###### **6.2.2. Kontrola jakości pozostałych materiałów**

Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wyników badań laboratoryjnych dostarczonych materiałów z wymaganiami określonymi w normach:

PN-B-11113	dla piasku na podsypkę
PN-79/B-06711	piasku do zapraw
PN-B-19701	cementu
PN-88/B-32250	wody

Kontroli jakości powinien zostać poddany każde układane obrzeże. Kontrolę najlepiej przeprowadzić przed bezpośrednim wbudowaniem obrzeża.

### 6.3. Kontrola w czasie robót

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonania robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z wymaganiami zawartymi w p. 5.

### 6.4. Kontrola po wykonaniu robót

#### 6.4.1. Dopuszczalne odchylenia

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

Dokładność wypełnienia spoin bada się na każdych 10 metrach ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

Wyniki pomiarów kontrolnych powinny stwierdzić zgodność wykonanych robót z Dokumentacją projektową z dopuszczalnymi tolerancjami określonymi w p. 6.4.1.

### 6.5. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m$  (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru wykonanych robót dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.2. Cena jednostkowa

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za  $m$  (metr) ustawionego obrzeża betonowego wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania,
- wykonanie koryta pod podsypkę i obrzeże,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- przygotowanie zaprawy i wypełnienie spoin,
- obsypanie tylnej ściany obrzeża ziemią wraz z jej ubiciem,
- pomiary i badania kontrolne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| 1.  | BN-80/6775-03/01           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania   |
| 2.  | BN-80/6775-03/01           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania   |
| 3.  | BN-80/6775-03/04           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża betonowe |
| 4.  | PN-90/B-14501              | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 5.  | PN-B-11113                 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek   |
| 6.  | PN-B-19701                 | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 7.  | PN-88/B-32250              | Woda do betonów i zapraw  |
| 8.  | PN-79/B-06711              | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw  |
| 9.  | PN-68/B-06050              | Roboty ziemne budowlane   |
| 10. | PN-62/B-02356              | Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonów   |
| 11. | PN-80/B-10021              | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych   |
| 12. | PN-EN<br>1340:2004/AC:2007 | Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań  |

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, KB 8-3.3 (7) - Warszawa 1987r.

*Uwaga:*

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## ***ROBOTY MOSTOWE***

## **M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE**

### **M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

#### **M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym z czasowym zabezpieczeniem**

#### **M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych wykonywanych w ramach przedmiotowej inwestycji.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych, związanych z budową obiektu inżynierskiego, wraz z zabezpieczeniem wykopów przed napływem wody lub jej usunięciem. Zakres obejmuje także załadunek odsłoniętego gruntu na środki transportowe i wywóz na składowisko lub wykop na odkład, zgodnie z ustaleniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej. Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe względem istniejącego terenu, a także wykopy dla wykonania rozbiórek istniejących elementów oraz wykopy dla wykonania przepustu i wymiany gruntu pod przepustem. Ujęto również wykopy dla regulacji koryta cieku

Zasyпки obejmują zasypanie wykopów i wykonanie nasypów  
Szczegółowy zakres robót określono w związanych z niniejszą STWiORB:

- M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym z czasowym zabezpieczeniem
- M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m

**Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3m

**Ścianka szczelna (grodzica)** – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopu w celu ogrodzenia asie od wody gruntowej napływającej do wykopu.

**Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

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

**Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

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

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, wysadzinowe czy pęczniące, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm. Obszary zasypanie o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczenia powinny być wypełnione betonem klasy B15 (C12/15) lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

Do zasypywania przestrzeni w strefie przyczółków i płyt przejściowych należy stosować grunty niespoiste o następujących własnościach:

- Wskaźnik różnorodności U nie mniejszy niż 4 dla żwirów
- Wskaźnik różnorodności U nie mniejszy niż 3 dla mieszanek
- Współczynnik wodoprzepuszczalności k nie mniejszy niż 8m na dobę.

Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.

Konstrukcja rozporowa - stalowa lub drewniana.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonanie konstrukcji rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000. Ścianka szczelna stalowa do zabezpieczenia stateczności ścian wykopów powinna posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub mostowym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

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

Wbijanie ścianki szczelnej powinno odbywać się przy użyciu sprzętu mechanicznego (kafary, wibromłoty) zaakceptowanego przez Inżyniera. Roboty pomocnicze oraz związane z wykonaniem rozparć mogą być wykonywane ręcznie.

Wbijanie ścianek szczelnych na odcinkach remontowanych murów oporowych powinno odbywać się bezударowo.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,

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

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Wymagania ogólne

##### 6. 5.1.1. Wymagania geotechniczne

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami:

- przed rozpoczęciem robót zaszereżować grunty do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480,
- przeanalizować wyniki badań gruntu i jego uwarstwienia, zwracając szczególną uwagę na poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów wód gruntowych,
- dostosować sposób wykonywania robót ziemnych do stanu terenu tj. znaków wysokościowych (reperów), przekrojów poprzecznych terenu, planu warstwicowego, zadrzewienia itp.
- 5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe

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

##### 5.1.3. Urządzenia materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

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

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

Wykonawca ma obowiązek kontroli parametrów gruntu w wykopie.

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 kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

W przypadku natrafienia na poziomie posadowienia fundamentu na grunty wysadzinowe lub pęczniące należy podjąć decyzję o ewentualnej wymianie gruntu (jeżeli jej miąższość jest mniejsza od 1m) lub zastosować inne metody zabezpieczenia.

Decyzję o wymianie należy podjąć po konsultacjach z Inżynierem i Projektantem.

##### 5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z D.01.01.01. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

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

##### 5.1.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsza STWiORB obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia i odprężenia gruntów również w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

W razie jakichkolwiek przestoju podczas wykonywania robót ziemnych w rejonie gruntów wysadzinowych dno wykopu musi być tymczasowo zabezpieczone przed wodą. Sposób zabezpieczenia należy uzgodnić z Inżynierem.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

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

## 5.2 Wymiary wykopów fundamentowych

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

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie  $\pm 10\text{cm}$ ,
- dla rzędnych dna  $\pm 5\text{cm}$ .

## 5.3. Wykonanie wykopów bez zabezpieczenia

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich Robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie. Zalecenie się wykonanie wykopów szeroko – przestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0m i koparką do 4m. Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Skarpy wykopów należy wykonywać o nachyleniu 1:0,6 dla wykopów o głębokości 3,0m i 1:0,71 dla wykopów o głębokości większej od 3,0m w gruntach spoistych. W przypadku gruntów niespoistych oraz przewarstwień z gruntów niespoistych o nachyleniu 1:1 dla wykopów do 3m i 1:1,25 dla wykopów o głębokości większej od 3,0m.

## 5.4. Wykonanie wykopów z pozostawionym zabezpieczeniem

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

- górne krawędzie brusów stalowych wystawały na wysokość 10 do 20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie, lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia; przy wykopach dłuższych niż 30m należy wykonać jedno wyjście na każde 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych, należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz). Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu konstrukcji lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

## 5.5. Wykonanie wykopów wraz z czasowym zabezpieczeniem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt zabezpieczenia ścian wykopów.

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

- górne krawędzie grodzic stalowych wystawały na wysokość 10 ÷ 20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia.

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

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

## 5.6. Składowanie ukopanego gruntu

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

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

## 5.7. Zasypywanie i zagęszczenie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnie innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania wykopów mogą zostać użyte grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, wysadzinowe czy pęczniące, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje

powyżej 100mm. Do zasypywania przestrzeni w strefie przyczółków i płyt przejściowych oraz murów oporowych, należy stosować grunty niespoiste, spełniające wymagania podane w pkt.2 niniejszej STWiORB.

Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu i nie mniej niż do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,95$ . Natomiast wskaźnik zagęszczenia zasypki za przyczółkami i murami oporowymi powinien wynosić  $I_s>1,0m$ , za wyjątkiem skarp stożków przyczółków, gdzie wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s=0,95$ .

Nasypy za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów na dojazdach do obiektu.

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona, grubość zagęszczonych warstw powinna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami max 0,2m
- przy zagęszczaniu płytami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi – max 0,4m

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

Zagęszczenie gruntu w pobliżu ścian przyczółków i filarów obiektu powinno być dokonane w taki sposób, aby nie uszkodzić izolacji.

Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie winna być zbliżona do optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,85 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku większej niż 1,20 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskani równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wykopy wokół filarów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak, aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w miejscu przed rozpoczęciem budowy filarów.

## 5.8. Rekultywacja terenu

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

## 5.9. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy je zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu Robót ziemnych ręcznie należy:

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

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

- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinien być wykonany zgodnie z normą PN-B-02205, PN-B-06050 oraz BN-83/8836-02.

### 6.1. Sprawdzenie wykonania wykopów

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

- Zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- Roboty pomiarowe,
- Rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- Odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- Zapewnienie stateczności skarp,
- Odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- Wymiary wykopów,
- Zabezpieczenie wykopów.

### 6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek

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

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

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

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

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

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

$I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  – wymagane.

8.

## 9. 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru Robót jest  $1m^3$  (metr sześcienny) wykopu lub zasypki.

10.

## 11. 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 8.1. Program badań

12. Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

13. Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

14.

### 15. 8.2. Opis badań

16. Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymogami STWiORB.

17. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

18.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania wykopów wraz z czasowym zabezpieczeniem uwzględnia:

- opracowanie projektu zabezpieczenia i odwodnienia wykopu na czas prowadzenia robót,
- prace pomiarowe,
- zakupy i koszty potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewniania niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie umocnienia wykopów wraz rozparciem i późniejszym demontażem,
- odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wykonanie rowków na dnie rowu do ujęcia wody,
- ciągłe odwodnienie wykopu, zainstalowanie urządzenia do odpompowywania wody, odpompowywanie wody i utrzymanie tego stanu przez wymagany okres prowadzenia robót,
- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowego zsuniętego gruntu,
- wywóz urobku nie przeznaczanego do ponownego wbudowania na wysypisko wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uszczelnianie dna wykopu (jeśli jest konieczne), gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,
- koszt zużycia elementów zabezpieczenia wykopu, podlegających demontażowi.

Cena jednostkowa wykonania z pozostawieniem zabezpieczeniem uwzględnia:

- opracowanie projektu zabezpieczenia i odwodnienia wykopu na czas prowadzenia robót,
- prace pomiarowe,
- zakupy i koszty potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewniania niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie umocnienia wykopów – wg ST M.11.07.01
- odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wykonanie rowków na dnie rowu do ujęcia wody,
- ciągłe odwodnienie wykopu, zainstalowanie urządzenia do odpompowywania wody, odpompowywanie wody i utrzymanie tego stanu przez wymagany okres prowadzenia robót,
- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowego zsuniętego gruntu,
- wywóz urobku nie przeznaczanego do ponownego wbudowania na wysypisko wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uszczelnianie dna wykopu (jeśli jest konieczne), gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,

Cena jednostkowa zasypania wykopów pod ławy fundamentowe oraz przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem uwzględnia:

- wykonanie projektu ewentualnego dogęszczenia istniejącego nasypu wraz z jego wykonaniem
- prace pomiarowe,
- zakupy i koszty potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i przygotowanie materiału zasyпки,
- uformowanie nasypów do zaprojektowanego kształtu,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasyпки w stanie jej optymalnej wilgotności,
- wykonani badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania w nasyp i wskaźników zagęszczenia,
- plantowanie skarp,
- doprowadzanie terenu do stanu istniejącego.

Ponadto do ceny jednostkowej wlicza się zabezpieczenie urządzeń obcych itp.

## **10. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11. 10.1 Normy**

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-83/B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.

### **10.2 Inne przepisy**

„Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.11.03.00 PALE FUNDAMENTOWE**

### **M.11.03.02 Pale CFA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego w rurze odsadowej, zwanych dalej palami CFA w ramach przedmiotowego zadania.

##### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem pali CFA.

Pale CFA (Continuous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

Pale wykonuje się pionowe, używając świrdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

wykonania zaprojektowanej liczby pali,

kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,

sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

##### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera. Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

##### **2.2 Beton**

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

być odporna na segregację,

wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,

być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pograżania zbrojenia.

Beton powinien spełniać wymagania C30/37

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

##### **2.3 Zbrojenie**

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST. Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera.

Pałownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra). Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

#### 4. TRANSPORT

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 Wymagania ogólne

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

wytyczenie geodezyjne osi pala,

ustawienie świda wraz z rurą obsadową palownicy nad wytyczoną osią pala,

wiercenie otworu na głębokość projektową,

betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świda i rury obsadowej,

odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,

wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,

skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

##### 5.2 Wyznaczanie osi pali

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

##### 5.3 Wykonywanie otworu

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świda należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świda. Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świda i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świda należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

##### 5.4 Betonowanie pala

Mieszankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świda ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świda, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia.

Mieszanka musi być podawany do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świda tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadładkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świda; zbieg służy przygotowaniu trzonu do wcisnięcia zbrojenia.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świda. Próbkę do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z **PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003**.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świda, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

##### 5.5 Wykonanie i montaż zbrojenia

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

##### 5.6 Tolerancje wykonawcze geometrii pala

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:  
 $e \leq 4$  cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu

$e \leq 4$  cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$  cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$  cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z **PN – EN 1536:2001**.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

warunki gruntowe,

materiały użyte do pali CFA,

zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,

zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,

tolerancje wymiarów pali,

ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

### 6.2 Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świrdze. Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świrdra

### 6.3 Kontrola materiałów

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

### 6.4 Monitorowanie wykonania pali

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z **PN- EN 1536:2001** i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świrdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej włączanej do otworu oraz prędkości podciągania świrdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

### 6.5 Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

datę i czas wykonania pala,

lokalizację pala, długość pala,

klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej:

### METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA ( Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca:.....

Budowa: ..... Data:

- |   |                    |
|---|--------------------|
|   | Numer pala         |
| 1 | Średnica pala [mm] |
| 2 | Długość pala [m]   |
| 3 | Źródło betonu      |
| 4 | Klasa betonu       |

- 5 Początek betonowania [godz]
- 6 Koniec betonowania [godz]
- 7 Typ i długość zbrojenia [m]
- 8 Uwagi m.in. o gruntach
- 9 Nr rysunku
- 10 Operator sprzętu

Inspektor Nadzoru

.....

Kierownik Budowy

.....

#### 6.6 Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

#### 6.7 Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z **PN-83/B-02482**.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.

czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

#### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

#### 8.3 Odbiory końcowe

Dla odbioru końcowego wymagane są:  
dokumentacja powykonawcza,

atesty na zastosowane materiały,

wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482,

wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;

montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;

opracowanie projektu wykonawczego palowania;

przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);

wykonanie pali wg projektu;

sporządzanie metryk pali;

rozkucie głowic pali;

uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;

przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów  
PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar  
PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne  
PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych  
PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania  
PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.  
PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu  
PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki  
PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)  
PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych  
PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie  
PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane  
PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu  
PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  
PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu  
PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003  
PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek  
PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka  
PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.11.04.02. Stalowa ścianka szczelna**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem ścianki szczelnej.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianki szczelnej.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

## **2.MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Profile stalowych ścianek szczelnych o kształcie podobnym do typu Larsena produkowane są pod nazwą "grodzice" G62. Elementy do zwieńczenia ścianki z profili stalowych i śrub wg. Dokumentacji Projektowej  
Rozpory stalowe z rur i kształtowników stalowych wg. Dokumentacji Projektowej.

## **3. SPRZĘT**

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

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport profili**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wbijanie ścianek szczelnych**

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

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.

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

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3 do 5m o

takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2 do 4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwszych 2 do 4 m, drugi w odstępie 3 do 5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

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

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

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

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

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

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

## 5.2. Rozparcie ścianki i zwieńczenie góry

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne". Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości oraz sprawdzenie wykonania rozpór i zwieńczenia ścianki a także ściągów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> powierzchni wykonanej ścianki szczelnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót wymaganiami roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na koszt własny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- koszt opracowania dokumentacji ścianki, Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z technologii robót,

- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- wbicie ścianki na projektowaną głębokość oraz jeśli to konieczne to uszczelnieni, rozparcie, zwieńczenie i ściągnięcie,
- koszt docięcia ścianki zgodnie z Wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- montaż, demontaż, przemieszczanie w obrębie budowy „kafara” i urządzeń towarzyszących,
- niezbędne badania i pomiary,
- oczyszczenie miejsca pracy i uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów.

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-H-93433.01  
PN-86/B-02480  
PN-B-06050

Grodzica G-62.  
Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  
Roboty ziemne. Wymagania i badania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.  
Obiekty mostowe Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

### **10.2 Inne dokumenty**

Nie występują.

## **M.12.00.00. ZBROJENIE**

### **M.12.01.00. Stal zbrojeniowa**

#### **M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia konstrukcji przedmiotowego obiektu, oraz płyt przejściowych, kap chodnikowych i ścianki wlotowej.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia przedmiotowego obiektu

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z

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

Zakres Robót obejmuje konstrukcję obiektu, elementy wyposażenia oraz płyty przejściowe i ściankę wlotową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

**Partia wyrobu** - wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STD M.00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Stal zbrojeniowa**

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi stosuje się:

- stal klasy A-IIIIN gatunku RB500W/BS500S-Q.T.B,

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN gatunku RB500W/BS500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

średnica pręta w mm	8	8 - 32,
granica plastyczności $R_e$ (min) w Mpa		500,

wytrzymałość na rozciąganie $R_m(\min)$ w Mpa	550,
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
wytrzymałość obliczeniowa w Mpa	375.
wydłużenie (min) A5 w %	10,
zginanie do kąta 60	brak pęknięć i rys w złączu.

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

średnica pręta w mm	5,5 - 40,
granica plastyczności $R_g$ (min) w MPa	240,
wytrzymałość na rozciąganie $R_m(\min)$ w MPa	370
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	240,
wytrzymałość obliczeniowa w MPa	200.
wydłużenie (min) A5 w %	24,
zginanie do kąta 180	brak pęknięć i rys w złączu.

#### Wymagania przy odbiorze

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

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

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

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje: znak wytwórcy,

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

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

## 2.2. Druć montażowy

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

## 2.3. Podkładki dystansowe

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

## 2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać

wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4.

#### 5. TRANSPORT

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

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcia trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

6.

#### 7. WYKONANIE ROBÓT

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

##### 5.1. Organizacja Robót

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

##### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendr, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

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

Stal pokrytą niszczącą się rdzą i zabloconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

Prostowanie prętów

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

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamania 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 szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

##### 5.3. Montaż zbrojenia

Wymagania ogólne

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

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

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

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,

- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów wg PN-S-10042.

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.

Montowanie zbrojenia

Łączenie prętów za pomocą spawania

Uwaga :

Stal klasy A-I jest spawalna bez ograniczeń. Stal klasy A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023/06.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Łączenie prętów na zakład bez spawania

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

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

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

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

Kotwienie prętów

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

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się: dla prętów gładkich ściskanych - 30 d dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się: dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d

Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyznaczony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

8.

## 9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

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

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

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

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

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-81/H-04006 lub odesłać partię stali z budowy. Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostotę prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z dokumentacją techniczną
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zardzy, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 S.T.)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. S.T. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej. Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5 mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

10.

## 11. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową t/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

12.

## 13. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

## 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót

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

## 8.3. Odbiór warunkowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

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

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 14. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa tony zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady)
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST
- wykonanie badań i pomiarów
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

## 15. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10002-1 + AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*



#### **M.12.01.05 Osadzenie drobnych elementów stalowych**

##### **1.WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych (montażu drobnych elementów stalowych) prowadzonych w ramach niniejszej inwestycji.

###### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy przedmiotowa STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem i montażem kotew talerzowych,
- przygotowaniem i montażem kotew barieroporęczy
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

**Kotwa talerzowa** – dwuczłonowy element służący do połączenia betonowych elementów konstrukcji – płyta ustroju nośnego, zabudowa chodnikowa, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

**Kotwa balustrady (latarni, bariery)** - element służący do montażu balustrad, latarni, barier, osadzony trwale w konstrukcji obiektu.

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

#### **2.MATERIAŁY**

##### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania podano w STWiORB DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera oraz posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali BSt500S wg M.12.01.03,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3SX wg PN-88/H-92120,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

#### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

##### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie z użyciem drobnych elektronarzędzi.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kotwy powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

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

#### **5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1 Wykonanie kotew**

Kotwy talerzowe należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku lub Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Roboty związane z wykonywaniem kotew należy prowadzić zgodnie z STWiORB M.12.00.00

##### **5.2.2 Wbudowanie kotew talerzowych**

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu. Górna część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy grzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

##### **5.2.3 Wbudowanie kotew barier**

Kotwy należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2\text{mm}$  (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wykonanej i odebranej kotwy wg. niniejszej STWiORB oraz Dokumentacji Rysunkowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

Podstawa odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- pisemne potwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- montaż kotew talerzowych,
- montaż kotew balustrad, latarni i barier
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-88/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.

### **10.2. Inne dokumenty**

STWiORB M.12.00.00.

Katalog Detali Mostowych – GDDKiA, 2002r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.13.00.00. BETON**

### **M.13.01.00. Beton konstrukcyjny**

#### **M.13.01.02. Beton kap chodnikowych (C30/37)**

#### **M.13.01.03. Beton płyt przejściowych (C30/37)**

#### **M.13.01.05. Beton ścianki czołowej zarurowania (C30/37)**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego, użytego do wykonania robót w ramach przedmiotowej inwestycji

### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla obiektów wykonywanych lub przebudowywanych w ramach poszczególnych zadań inwestycyjnych..

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

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 MPa wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

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

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

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

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

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy ( np. B30, C30/37 ) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub> w MPa. Liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub> w MPa. Dla próbki walcowej lub sześcienniej

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R<sub>b</sub>** - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

#### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy: dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA, dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasy 42,5 NA, dla betonu klasy B45 i większej - klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) od 50% do 60%
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość  $C_4AF + 2xC_3A < 20\%$
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A < 7\%$

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania:

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa				Czas wiązania	Stołość objętości (rozszerzalność)
	Wczesna		Normowa, 28 dni		Początek mm	
	Po 2 dniach	Po 7 dniach				
32,5 Klasa	-	≥16	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10
42,5 Klasa	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	
52,5 Klasa	≥20	-	≥52,5	-	≥45	

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykazują niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:

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

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

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

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziań 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalno uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia
- wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,

- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.
- Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Do betonu klasy B25 (pale fundamentowe) należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziaren 31,5 mm spełniający następujące wymagania:

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

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę, wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

## 2.3. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5% - badanie wg PN-S-10040,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) – badanie wg PN – B – 06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

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

w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,

450kg/m - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10 °C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3R<sub>bG</sub>. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250, nie mogą przekroczyć:

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

Pomiaru konsystencji mieszanek KI do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be.

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

3.

#### 4. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

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

5.

#### 6. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

7.

#### 8. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00t00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

##### 5.1. Zalecenia ogólne

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

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

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

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

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

## 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

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

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. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

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

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

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.
- Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:
- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów
- charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

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 powierzchni elementu. 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 szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szczerpnych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym 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.

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

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

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

### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

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

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

#### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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

#### 5.6. Deskowania i rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami..

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.
- Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzywa sztucznego albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Gzymsy wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi, muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

##### 5.6.1. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem: rozstaw żeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm

- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2$  cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3.0 m)  $\pm 0.2$  cm

- wymiary kształtu elementu betonowego: 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm; + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm; 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

#### 5.6.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

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

#### 5.6.3. Tolerancje wykonania rusztowań

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rozstaw szeregów ram rusztowaniowych  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnie i poprzecznie  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników  $\pm 10$  cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzanie wymiarów wykonywać należy za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładności do 1 mm.

## 9.

### 10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1. Badania kontrolne betonu

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

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

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

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

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

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

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	- Badanie cementu o czasu wiązania o stałość o objętości o obecność grudek o wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-B-06714/15 PN-B-06714/16 PN-B-06714/13 PN-B-06714/12 PN-B-06714/18	j.w.
j.w.	3. Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4. Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06280	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	J.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	J.w.	J.w.
Badanie betonu	1. Wytrzymałość na ścislenie na próbkach	J.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2. Wytrzymałość na ścislenie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3. Nasiąkliwość	PN-B-06250	Przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4. Mrozoodporność	J.w.	Przy ustaleniu recepty, 2 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	5. Przepuszczalność wody	J.w.	Przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 1$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1,0$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 2$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 1,0$  cm
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1,0$ cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie,  $\pm 3,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm)
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm

- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu  $\pm 1,0$  cm

11.

## 12. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej i na podstawie pomiaru w terenie. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

13.

## 14. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

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

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

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

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

### 8.3. Odbiór końcowy

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

## 15. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów.

16.

## 17. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej
się samoczynnie z mieszanki betonowej	
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania, oznaczanie wilgotności.
PN-B-PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-B-03163-2	Rusztowania drewniane budowlane.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm3 metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania z awartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkogmiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania.

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny**

### **M.13.02.01. Beton klasy < B25 w deskowaniu**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego kl. C12/15 pod fundamenty i płyty przejściowe wykonywane w ramach przedmiotowej inwestycji.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu wyrównawczego.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz ST M.13.00.00.

##### **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, normami i poleceniami Inżyniera.

2.

#### **3. MATERIAŁY**

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

Beton klasy B15 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione są w ST M.13.01.00.

4.

#### **5. SPRZĘT**

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

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

Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

6.

#### **7. TRANSPORT**

Wg ST M.13.01.00.

#### **8. WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST M.13.01.00 i ustalenia poniższe.

##### **5.1. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

poziomości i krawędzie

- odchylenie od pionu +2 cm

- w planie +5 cm,

#### **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie. Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00.

## **10. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu.

## **11. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowy wg ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Dla wykopów wg ST - M. 11.01.00. Dla betonu wg ST M. 13.00.00.

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów.

## **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-88/B-06250                      Beton zwykły

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

### **M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE**

#### **M.13.03.01. Wykonanie i montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typ "Kujan" - odwrócone "T"**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i **montażem prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „Kujan”** w ramach przedmiotowego zadania.

###### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

###### **1.3. Zakres ST**

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „Kujan”

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

- przygotowaniem form
- montażem zbrojenia miękkiego i sprężającego
- przygotowaniem do sprężenia konstrukcji betonowych
- wykonanie sprężenia
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej
- pielęgnacja betonu i obróbka cieplna
- kontrola jakości konstrukcji sprężonych

###### **1.4. Wymagania ogólne**

Szczegółowo określone w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.3

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami oraz poleceniami Inspektora.

###### **1.5. Określenia podstawowe**

Beton zwykły- beton o gęstości > 1.8kg/m<sup>2</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

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

Stal sprężająca - pręty ze stali o dużej wytrzymałości w postaci kabli, splotu lub lin wprowadzające do konstrukcji siły niezależne od czynników zewnętrznych.

Lina sprężająca - zespół drutów splecionych ze sobą.

Pozostałe uwagi jak w pkt. M-13.00.00.

## **14. MATERIAŁY**

Wymagania odnośnie cementu, kruszywa, wody, mieszanki betonowej podano w pkt. 13.00.00. Wymagania odnośnie stali zbrojeniowej podano w pkt. 12.00.00.

### **2.1. Stal sprężająca.**

#### **a) Wymagania ogólne**

Do sprężania betonu należy stosować klasy i odmiany stali w postaci drutów i lin wg. PN-71/M-80014 oraz PN-71/M-80236. Liny do sprężania belek o średnicy 15.5 mm. Stosować należy stal odmiany I wg. PN-91/S-10042.

Wymaga się aby wydłużalność plastyczna stali sprężającej mierzona na próbkach o długości równej pięciokrotnej średnicy nie była niższa niż 10%.

#### **b) Wymagania odbiorcze**

Stal do sprężania konstrukcji powinna odpowiadać wymaganiom norm PN-71/M-80014 i PN-71/M-80236. Liny do sprężania konstrukcji powinny być dostarczane w kręgach lub na bębnach o minimalnej średnicy 1.4 m przy max. średnicy liny 15,5mm. Swoje liny powinny przylegać do siebie i nie krzyżować się. W jednym kręgu powinien być tylko jeden odcinek liny. Liny powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem. Ze środków transportowych należy liny rozładowywać za pomocą dźwigów. Przeznaczona do odbioru partia lin musi być zaopatrzona w atest i przeprowadzone badania odbiorcze.

#### **c) przechowywanie stali**

Stal do sprężania konstrukcji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Druty i liny nie mogą leżeć na gruncie. Stal sprężająca musi być oddzielona od stali miękkiej. Stal przeznaczona do sprężania powinna być zabezpieczona przed korozją przez cały okres od jej wyprodukowania do zainiektowania lub zabetonowania w konstrukcji. Stal wykazująca fizyczne uszkodzenia lub nadmierną korozję może być zdyskwalifikowana przez Inspektora. Stal sprężająca powinna być tak pakowana aby była chroniona przed fizycznymi uszkodzeniami i korozją w okresie transportu i magazynowania. Zaleca się stosowanie środków chemicznych (inhibitorów) zapobiegających korozji. Środki te nie mogą wywoływać negatywnych skutków w betonie i w samej stali. Uszkodzenia opakowania powinny być natychmiast naprawiane. Opakowanie powinno mieć oznakowanie wskazujące na zawartość w nim wysoko wytrzymałej stali. Do stali zainstalowanej w formy - przed sprężeniem nie wolno dospawywać żadnych elementów.

Jeśli stal do sprężania elementów strunobetonowych ma być na stanowisku betonowania zainstalowana i odkryta nie więcej niż 36 godzin jeżeli czas ten będzie przekroczony należy ochronić ją przed zanieczyszczeniami i korozją.

## **15. SPRZĘT**

Wszelkiego rodzaju sprzęt, maszyny i urządzenia mechaniczne do wykonywania konstrukcji betonowych powinny być sprawne, posiadać fabryczną gwarancję oraz instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać warunki BHP jak przykładowo osłonę kół zębatach i pasów transmisyjnych czy też uziemienie urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone rzucającymi się w oczy napisami lub znakami czerwoną farbą - na przykład znak błyskawicy ostrzegający przed porażeniem prądem. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli głównego mechanika budowy oraz osoby odpowiedzialnej za sprawy BHP> budowy. Obsługa sprzętu powinna być odpowiednio przeszkolona. Podstawowe wymagania, dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej, podano w rozdziale 5.5.2.

Wszystkie rodzaje sprzętu i urządzeń jak naciągarki, prostowarki i pompy powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Do naciągu cięgien należy stosować dostępne prasy dostosowane do lin <j> 15.5 mm. Manometry pras naciagowych powinny być pełnosprawne. Cechowanie zespołów naciagowych należy przeprowadzać w następujących przypadkach:

- po każdym remoncie zespołu
- po wymianie manometru
- w przypadku nie używania zespołu przez 3 miesiące
- nie rzadziej niż raz na pół roku

Typy wibratorów ustala Wytwórnia prefabrykatów uwzględniając parametry podawane w instrukcjach wibrowania.

## 16. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.5.3. Pojazdy służące do transportu wewnętrznego kołowego lub szynowego powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym i kolejowym. Pojazdy i urządzenia transportowe np. podajniki taśmowe spełniające zadania szczególne właściwe danej budowie powinny mieć specjalne oznaczenia. Transport ponadgabarytowy powinien odbywać się przy spełnieniu specjalnych warunków, np. z pilotem. Normalny transport gabarytowy materiałów, elementów konstrukcyjnych i urządzeń powinien w ogólności zapewniać:

- stabilność ładunku (stabilność pozycji załadowanych materiałów, urządzeń....)
- segregację umiejscowienia ładunku wg. jego ważności, wartości wrażliwości na uszkodzenia, szkodliwości oddziaływania na siebie różnych materiałów, a także kolejności rozładunku w razie potrzeby ochrony od wpływów atmosferycznych (deszcz itp.)
- kontrolę ładunku i wyładunku
- odpowiednią prędkość przewozu zależnie od rodzaju ładunku.

Transport osób na budowie powinien spełniać ogólne warunki przewozu osób. Transport elementów zbrojenia na stanowisko formowania powinien odbywać się w sposób aby nie ulegały one odkształceniom i wygięciom. Kręgi cięgien nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi, a przechowywać je w zamkniętych i suchych pomieszczeniach na drewnianych podkładach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Uwagi ogólne

Belki powinny być wykonane na długich torach naciagowych. Dopuszcza się wykonanie elementów w formach oporowych.

### 5.2. Formy.

Formy do kształtowania konstrukcji betonowych wykonywane z elementów stalowych należy zlecać do wykonania wytwórniom konstrukcji stalowych. Wykonywać je należy zgodnie z dokumentacją projektową. Wibrowanie betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia, osłon kablowych ani stali sprężającej. Formy do profilowania wewnętrznych pustek powinny być wykonane z materiału odpornego na uszkodzenia. Nie mogą one ulegać deformacjom podczas betonowania. Ściany boczne form muszą być usunięte przed zwolnieniem naciągu strun w konstrukcjach strunobetonowych. Wszelkie wnęki, otwory na elementy stabilizujące itp. Powinny być wykonane zgodnie z projektem. Kotwy służące do podnoszenia elementu mogą być w nim instalowane. Kotwy te należy usunąć jeżeli narażają one obiekt na ryzyko korozji lub uszkodzenia izolacji itp.

Tolerancje wymiaru form:

- rozstaw żeber usztywniających 0,5% i nie więcej niż 1,0 cm
- rozstaw poprzecznie  $\pm 1\%$  i nie więcej niż 0,5%
- prostoliniowość krawędzi form  $\pm 2\%$  i nie więcej dla całej długości niż 3.0cm
- odchylenie od pionu ściany formy  $\pm 0.2\%$
- miejscowa nierówność formy sprawdzana łatą długości 3.0m -  $\pm 0.2$ cm
- rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu:
  - 0.1% wysokości i nie więcej niż - 0.2cm
  - +0.2% wysokości i nie więcej niż + 0.5cm
  - 0.1% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2cm
  - +0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.4cm
  - $\pm 0.1\%$  długości belki i nie więcej niż  $\pm 2$  cm

Formy po wykonaniu powinny być zmontowane i przyjęte przez Inspektora. Stan formy należy kontrolować po 10 krotnym jej użyciu.

#### 5.2.1. Czyszczenie i smarowanie form.

Czyszczenie i smarowanie poszczególnych części form powinno odbywać się bezpośrednio po ich odłączeniu od zaformowanego elementu. Czyszczenie części formy odłączonej od elementu przed związaniem betonu powinno być dokonywane skupionym strumieniem wody i miękką szczotką. części te po wyschnięciu należy smarować środkami antyadhezyjnymi stosowanymi przy rozformowywaniu elementu przed związaniem betonu. Czyszczenie części formy odłączonej od elementu po związaniu betonu powinno być dokonywane w sposób nie niszczący czyszczonej powierzchni. Smarowanie należy przeprowadzać po odpyleniu czyszczonych powierzchni środkami antyadhezyjnymi stosowanymi przy rozformowaniu elementu po związaniu betonu. Zabezpieczenie antyadhezyjne może odbywać się przez smarowanie lub natrysk, nie dopuszczalne jest gromadzenie się środka antyadhezyjnego na smarowanej powierzchni. Nie dopuszcza się aby jakakolwiek powierzchnia formy stykająca się z betonem była nie posmarowana środkiem antyadhezyjnym.

### 5.3. Ułożenie zbrojenia w formie i montaż formy.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042. Montaż zbrojenia w formie obejmuje poprawne ustawienie, połączenie i zdystansowanie od powierzchni formujących strzemion, prętów podłużnych górnych, prętów zbrojenia przypodporowego i haków montażowych wraz z właściwym usytuowaniem w tym zbrojeniu zbrojenia sprężającego. Odgięcia prętów, złącza, strzemiona i rozmieszczenia zbrojenia powinny być wykonane zgodnie z projektem. Pręty można łączyć ze sobą poprzez wiązanie lub zgrzewanie. Zmontowane w formie zbrojenie powinno być sprawdzone pod względem zgodności wykonania z projektem. Fakt ten powinien być odnotowany w „dzienniku produkcji”. Do poprawnego zdystansowania zbrojenia od powierzchni formujących należy stosować wyłącznie betonowe wkładki dystansujące o grubościach zapewniających uzyskanie określonego w projekcie otulenia prętów zbrojenia. Wkładki dystansujące z tworzywa sztucznego mogą być stosowane po uzyskaniu świadectwa dopuszczenia wydanego przez IBDiM. dla wyeliminowania przyczepności do betonu określonych odcinków lin sprężających mogą być stosowane wyłącznie metody gwarantujące swobodne przemieszczanie liny względem betonu w czasie pracy belki, przy produkcji belek na torach naciagowych konieczne jest stosowanie indywidualnego wstępnego naciągu lin sprężających siłą ok. 20% wartości siły roboczej zgodnie z BN-76/8935-02. Montaż formy powinien być zgodny z instrukcją techniczną eksploatacji formy.

### 5.3. Naprężanie lin.

Sprężanie konstrukcji można przeprowadzać po zaakceptowaniu przez Inspektora programu sprężania. Program sprężania powinien być opracowany dla aktualnie stosowanych lin, zakotwień i zespołów naciagowych. Do wywołania sił rozciągających w stali sprężającej należy używać hydraulicznych dźwigników. Siły w stali nie mogą być mniejsze niż założone w programie sprężania i projekcie sprężanego elementu. Każdy siłownik hydrauliczny musi być wyposażony w legalizowany przyrząd do kontroli siły przez niego wywieranej. Zwalnianie strun w konstrukcji strunobetonowej może nastąpić wówczas gdy badania wytrzymałości próbek betonowych, przechowywanych w tych samych warunkach co beton konstrukcji, wykazą wytrzymałość przewidzianą projektem.

W elementach strunobetonowych należy uwzględnić wpływ różnicy temperatury otoczenia w chwili naciągu strun i w chwili betonowania elementu na siłę w strunach. Obcinanie strun nie powinno powodować mimośrodowego obciążenia elementu, końcówki strun należy zabezpieczyć przed korozją. Proces naciągania stali musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokolowany, kontrola polegać powinna na pomiarze siły sprężającej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających, przystąpienie do betonowania belki jest uwarunkowane prawidłowością przeprowadzania naciągu lin sprężających udokumentowanym zapisem w „dzienniku sprężania”.

### 5.5. Wykonanie betonu.

#### 5.5.1. Beton. Wymagania.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton klasy B-50. Pozostałe wymagania zgodnie z p. 13.00.00.

#### 5.5.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość robót przygotowawczych, a w szczególności: - wykonania i montażu zbrojenia w formie naciągu wszystkich lin sprężających ostatecznego założenia formy

- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów wbudowanych w betonową konstrukcję jak detale formujące otwory w belce i wgłębienia do przepuszczenia zbrojenia kotwiącego.

- gotowość sprzętu potrzebnego do betonowania.

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- sposób pielęgnacji betonu
- rozformowanie
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i Inspektorem. Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- Mieszanka betonowa powinna być ułożona w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy to:

1.00 h - przy temperaturze zewnętrznej + 20° C

0.75h - przy temperaturze zewnętrznej >+ 20° C

1.50h - przy temperaturze zewnętrznej <+ 20° C

0.50h - przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.

- dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki jest zakazane.

- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temp. > 5° C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15Mpa przed pierwszym zamarzeniem. Wyjątkowo dopuszcza się do betonowania w temperaturze do -5° C, wymaga to zgody Inspektora. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej +20° C w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być > niż 35°C.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > niż 0.75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać z pośrednictwem rynny zsypowej.

Zasięg wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 0.20-0.50m w kierunku długości elementu.

Rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie tak, by nie powstawały martwe, nie zawirowane pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne. Wibratory przyczepne nie mogą dotykać do zbrojenia, ani być do niego mocowane. Betonowanie belek należy prowadzić w dwóch warstwach rozpoczynając od jednego z końców belki. Nie należy wygładzać powierzchni środkiem belki lecz ją starannie wyrównać.

#### 5.5.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu.

Obróbkę cieplną betonu można prowadzić zgodnie z wcześniej opracowanym programem jej realizacji. Opracowany przez Wykonawcę projekt przebiegu obróbki cieplnej podlega zatwierdzeniu przez Inspektora. Projekt ten powinien uwzględniać warunki lokalne tj. stosowane do produkcji materiały, rodzaj stosowanych form, rodzaj posiadanych urządzeń i sprzętu do grzania i doprowadzenie czynnika grzewczego i przewidywane warunki klimatyczne. Ustalenia cyklu obróbki cieplnej

powinno być sprawdzone doświadczalnie. Ponadto w opracowywanym projekcie obróbki cieplnej należy uwzględnić niższe podane wymagania: przy prowadzeniu obróbki cieplnej w temp. otoczenia nie niższej niż 10 °C wymaga się aby:

- odkryte powierzchnie belek, w okresie od zakończenia formowania do zakończenia obróbki

cieplnej były przykryte izolacją przepuszczalną,

czas wstępnego dojrzewania elementów wynosił min. 3 godz,

szybkość podnoszenia temperatury betonu od temperatury otoczenia do założonej temp. Nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 15 °C/godz. Temperatura nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 70 °C

czas nagrzewu izotermicznego był nie krótszy niż 4 godziny szybkość studzenia elementu w formie do uzyskania różnicy pomiędzy temp. betonu a temp.

otoczenia nie większej niż 40 °C - nie przekraczała 20 °C/godz.

przy prowadzeniu obróbki cieplej w temperaturze otoczenia niższej niż 10 °C lecz nie niższej niż 5 °C wymaga się aby:

- odkryte powierzchnie belek, w czasie od zakończenia formowania do zakończenia obróbki

cieplnej były przykryte pokrowcami termoizolacyjnymi i paroszczelnymi

- podgrzewanie betonu było rozpoczęte po zakończeniu formowania i przykryciu form i

prowadzone w dwóch fazach z szybkością:

do 30 °C max 6 °C/godz.

od 30 °C do założonej temperatury nagrzewu izotermicznego max 12 °C/godz.

temperatura nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 70 °C,

czas nagrzewu izotermicznego był nie krótszy niż 4 godz.

- szybkość studzenia elementu w formie do uzyskania różnicy pomiędzy temperaturą betonu a temperaturą otoczenia nie większej niż 40 °C nie przekraczała 15 °C/godz.

W możliwie krótszym czasie po uzyskaniu po zakończeniu obróbki cieplnej i rozformowaniu elementów należy rozpocząć nawilżanie betonu. Po rozformowaniu gdy temperatura betonu jest jeszcze wysoka do polewania elementów należy stosować wodę o temperaturze nie niższej niż temperatura betonu. Elementy należy utrzymywać w stanie stałego nawilżenia przez okres co najmniej 3 dni.

Elementy produkowane w hali w okresie obniżonych temperatur przed przekazaniem na plac składowy powinny być wysuszone po pielęgnacji wilgotnościowej i wystudzone do temperatury otoczenia hali.

5.5.6. Wymagane wytrzymałości pośrednie.

Wytrzymałość betonu belek w momencie sprężania nie powinna być mniejsza niż 31,5 Mpa. Wytrzymałość ta jest również dopuszczalna dla rozformowania i transportu belek.

5.5.7. Sprężanie elementów.

Zwolnienie naciągu (sprężanie) może być dokonane po uzyskaniu przez beton wytrzymałości minimalnej. Zwolnienie naciągu i sposób przecinania lin powinno być realizowane zgodnie z zaleceniami podanymi w programie sprężania pod ścisłym nadzorem technicznym.

5.5.8. Rozformowanie konstrukcji

Kolejność rozformowania elementów przed zdjęciem z pokładu powinna być zgodna z instrukcją techniczną eksploatacji formy. W przypadku formy oporowej rozformowanie odbywa się po sprężeniu elementów. W pozostałych przypadkach konieczne jest wcześniejsze częściowe rozformowanie belek. Po sprężeniu elementu przed jego zdjęciem z pokładu należy pomierzyć strzałkę wygięcia belki.

5.5.9. Znakowanie wyrobów.

Przed przeniesieniem na plac składowy każda belka musi być oznakowana na czole i boku belki. Oznakowanie powinno być trwałe i zawierać:

- typ belki i jej numer

- datę produkcji

- nazwę producenta

## 5.6. Montaż prefabrykatów

Konstrukcja ustroju niosącego obiektu składa się z prefabrykatów układanych na belkach nadłożyskowych z 2 cm przerwą między belkami. Przerwę między stopkami belek należy zabezpieczyć przed wyciekaniem betonu przez zastosowanie wkładek z gumowego węża, drewnianych listew oraz z innych materiałów. Belki w przęśle układa się w spadku poprzecznym podanym w dokumentacji technicznej.

Belki od czola nad przyczółkami są zakończone poprzecznica skrajną, mającą za zadanie zabezpieczenie końców cięgien przed korozją.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie 13.00.00.

### 6.1. Badanie kontrolne betonu.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne rozformowania, składowania i wysyłki. Dla betonu do wykonywania konstrukcji sprężonych należy sprawdzić wytrzymałość betonu w chwili jego sprężania. Kontrolę wytrzymałości betonu w poszczególnych fazach realizacji należy wykonać zgodnie z normą PN-88/B-06250.

6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie.

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

- 1 próbka na 100 zarobów

- 3 próbki na dobę

- 6 próbek na partię betonu

Próbki pobiera się losowo i równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada

w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Elementy próbne powinny być zagęszczane w taki sam sposób jak produkowane belki. Próbki do sprawdzania wytrzymałości umownej należy przechowywać przez 1 dobę w foremkach, a następnie

po wyjęciu z foremek należy je przechowywać przez cały okres aż do badania w warunkach laboratoryjnych. Próbkę przeznaczoną do sprawdzania wytrzymałości betonu przed sprężaniem elementów należy pobierać jednocześnie z próbkami do badania wytrzymałości. Próbkę należy pobierać w ilości nie mniejszej niż 3 szt. dla każdego naciągu formy oporowej lub toru naciągowego.

Do chwili zgniecia próbki przechowuje się w warunkach analogicznych do warunków twardnienia betonu w elemencie.

#### 6.1.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250. Próbkę przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

#### 6.1.3. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszającej wg. PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 5, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

#### 6.1.4. Wodoszczelność betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

### 6.2. Kontrola zbrojenia.

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być dokonana przez Inspektora i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inspektor powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z projektem technicznym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów i lin w trakcie betonowania.

### 6.3. Sprawdzenie gabarytów elementów prefabrykowanych.

Tolerancje podstawowych wymiarów elementów prefabrykowanych dla belek teowych wynoszą:

grubość półki	± 0.5 cm
grubość - ogólnie	+1.0 do -0.50 cm
szerokość półki	+1.0 do -0.50 cm
długość belki	±3mm/3m długości lub 1.5 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. pkt.7

### 7.1. Ciężna sprężająca

(druty lub liny dopuszczane przez normę PN-91/S-10042 lub Aprobata IBDiM).

Jednostka obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość stali w kg jako iloczyn sumarycznej długości wszystkich cięgien danego typu (m) i ich ciężaru jednostkowego (kg/m) przy czym długość każdego kabla przyjmuje się w świetle pomiędzy płaszczyznami bloków kotwiących od strony wewnętrznej.

### 7.2. Stal zbrojeniowa

Należy przyjmować wg. M-12.01.00.

### 7.3. Beton prefabrykatów strunobetonowych typu „KUJAN”

Jednostka obmiaru jest 1m<sup>3</sup> betonu prefabrykatu. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

### 7.4. Montaż prefabrykatów strunobetonowych typu „KUJAN”

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka zamontowanego prefabrykatu betonowego sprężonego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora.

### 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane.

- pisemne stwierdzenie Inspektora w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

#### 8.2.2. Zakres robót

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

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora w Dzienniku Budowy zakończenia robót montażu cięgien sprężających oraz pisemnego zezwolenia Inspektora na betonowanie elementów i zezwolenia na realizację sprężenia.

### 8.4. Badanie i odbiór prefabrykatów.

Dla każdej belki powinno być wydane przez Wykonawcę świadectwo jakości. Postawą wydania świadectwa są bezpośrednie oględziny i pomiary przy odbiorze oraz dokumenty świadczące o wykonaniu elementu zgodnie ze ST. Dokumentami tymi są przede wszystkim:

protokoły badań jakości piasku, gysu, cementu i wody.

receptury mieszanki betonowej  
atesty materiałów wystawione przez dostawców  
protokoły badań jakości betonu - wytrzymałość, mrozoodporność, nasiąkliwość  
dziennik sprężania belek  
zapisy o odbiorach cząstkowych  
zatwierdzony reżim obróbki cieplnej oraz wykresy zmian temperatury procesu przyspieszonego  
dojrzewania betonu z rejestratorem temperatur  
protokoły ewentualnych badań metodami nieniszczącymi.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w ST DM.00.00.00. pkt. 9. 9.1. Wykonanie prefabrykatów strunobetonowych

Płaci się za wykonanie

Cena jednostkowa:

- uwzględnia wszystkie materiały i czynności konieczne do wyprodukowania prefabrykatu zgodnie z dokumentacją projektową i ST, oraz transport prefabrykatu na miejsce składowania uzgodnione z Inspektorem.
  - obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie rusztowań, montaż prefabrykatów wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów, montaż i rozbiórkę rusztowań oraz urządzeń do montażu, wykonanie złączy a także koszt zakupu lub wykonania belek z transportem na miejsce wbudowania zgodnie z SST M.13.03.01.
- Cena uwzględnia ewentualne ułożenie tymczasowych dróg dojazdowych dla dźwigów.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg M-I3.00.00 i M-12.00.00.

Normy

PN-91/S-10041. Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania

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

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-84/B-3264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-71/M-80014. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

BN-76/8935-02 Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania dotyczące cięgien.

PN-71/M-80236. Liny do konstrukcji sprężonych

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy

#### M.13.03.05. Montaż desek gzymsowych polimerobetonowych

##### 1.WSTĘP

###### 1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem desek gzymsowych polimerobetonowych, dla przedmiotowego zadania.

###### 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 gzymsu na kapach chodnikowych przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę
- ułożenie gzymsu
- zbrojenie i betonowanie kapy chodnikowej lub gzymsu
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać zgodnie z rysunkami szczegółów rozwiązania.

###### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

###### 1.4.1. Prefabrykat z betonu sprężonego

Element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

###### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

###### 2.2. Gzyms mostowy

Stosuje się gzyms mostowy z betonu polimerycznego o wymiarach przekroju poprzecznego wg Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/ 2002-04-0093. Wymagane cechy fizyczne betonu polimerycznego obrazuje załączona tabela nr 1. Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę, w kolorze zgodnym z projektem architektonicznym. Pozostała część powierzchni ma naturalną barwę i fakturę polibetonu. Gzyms mostowy ma osadzone uchwyty kotwiące ze stali zbrojeniowej.

Tabela nr 1

###### WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-MECHANICZNE BETONÓW ŻYWICZNYCH

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie Rc	MPa	Nie mniej niż 65. Średnio 100
2.	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu Rg	MPa	Nie mniej niż 25 Średnio 30
3.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu Rr	MPa	Nie mniej niż 8 Średnio 10
4.	Gęstość pozorna betonu żywicznego	kg x m-3	Średnio 2300
5.	Współczynnik Poissona	--	0,16 – 0,30
6.	Stosunek zawartości kruszywa do spoiwa w betonie żywicznym	--	6,5 – 11
7.	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10 – 0,30
8.	Mrozoodporność	cykl	Min. 150
9.	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	1/ °C	17 x 10-6

Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- masą silikonową
- dyspersyjnym kitem asfaltowo-kauczukowym np. Laterbit Bg
- bitumiczną masą zalewową.
- innymi materiałami uszczelniającymi, np. Sikaflex – PRO3 WF

##### 3. SPRZĘT

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

##### 4. TRANSPORT

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.  
Deski gzymsowe mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **5.2. Organizacja Robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Ponadto Wykonawca winien opracować Projekt organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej sprzężki montażowej (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu), oraz sposób wykonania podparcia tymczasowego z dołączonymi niezbędnymi obliczeniami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty montażowe gzymsów.

Wykonanie Robót, schemat (wg. KDEM – CHO13.0 i CHO13.1):

- ustawienie desek na rusztowaniu (zastosować podkładki klinowe)
- montaż zbrojenia podłużnego
- betonowanie kapy bądź gzymsu (utworzyć szczelinę 20x40mm na styku z deską gzymsową)
- zalanie szczeliny 20x40 mm masą zalewową
- wykonać nawierzchnię cienkowarstwową na kapach chodnikowych

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Roboty**

Ogólne zasady kontroli jakości Roboty podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **6.2. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania deski gzymsowej.

Sprawdzenie cech zewnętrznych

ogłędziny zewnętrzne,

sprawdzenie wymiarów zgodnie z załączonym rysunkiem gzymsu mostowego.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodne z odchyłkami w Aprobacie Technicznej.

- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń - wg j.w.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

Wizualna ocena jakości robót,

Sprawdzenie szczelności zalania spoin,

Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką miary jest 1 m prefabrykowanej deski gzymsowej zabudowanej na gzymsie lub kapie chodnikowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2. ST,
- końcowy odbiór ułożonego gzymsu na podstawie badań podanych w pkt. 6.3. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty (świadczenia jakości),
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normami, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu prefabrykowanych desek gzymsowych, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- koszt zakupu desek gzymsowych,
  - transport na budowę,
  - wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
  - urządzenia do montażu i montaż w ustroju niosącym,
  - wyznaczenie linii prowadzącej (gzymsu)
  - wbudowanie desek gzymsowych i wypełnienie spoin,
  - koszt opracowania Projektu organizacji i harmonogramu Roboty oraz Projektu organizacji montażu,
  - konieczne Roboty towarzyszące,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aprobata Techniczna

Katalog Detali Mostowych "Transprojektu" Warszawa,

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**

### **M.15.01.00. Izolacja cienka**

#### **M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej „na zimno” na powierzchniach betonu stykającego się z gruntem, w ramach przedmiotowej inwestycji.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych ze smarowaniem Abizolem R+2\*P części konstrukcji obiektu zasypywanego gruntem

#### **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.

#### **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 Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

**Abizol 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 (benzol, benzyna, nafta itp.) 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. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 -r 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

**Abizol półgęsty roztwór (P)** produkowany jest 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 d słabych stężeń. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych. Masy izolacyjne stosowane na zimno zawierają składniki lotne, których pary są łatwopalne a w dużych stężeniach szkodliwe dla zdrowia. Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

#### **3. SPRZĘT**

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 Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 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**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### 5.1. Podłoże pod izolację

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona. Powierzchnia izolowana powinna być równa, czysta i sucha. Ubytki w podłożu betonowym, wypukłości i zagłębienia na powierzchni, należy wypełnić masami cementowymi niskoskurczowymi lub żywicami epoksydowymi. Te same materiały naprawcze należy zastosować dla pęknięć betonu o szerokości powyżej 2 mm po uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.2. Warunki układania izolacji

przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm 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, powleczenie roztworem P należy wykonać dwukrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrola wykonania Robót

W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-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

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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 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.

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,

warstwa R oraz warstwa P.

Ostateczny odbiór wykonanej izolacji dotyczy ilości ułożonych warstw i uzyskania odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji >2mm.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,

dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,

koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

wyrównanie powierzchni betonu pod izolację

oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,

ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,

wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa

PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-24662 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

### 10.2. Inne dokumenty

Moczko A., Rajski O., Tłuchowski J., Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. GDDP. Warszawa. 1998r.

Uwaga:

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **M.15.02.00. Izolacja gruba**

#### **M.15.02.03. Izolacja z papy zgrzewalnej o grubości $\geq 0,5$ cm**

### **17. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$ cm

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji konstrukcji nośnej oraz płyt przejściowych

Niniejsza ST obejmuje również układanie dodatkowych pasków papy dla zabezpieczenie izolacji właściwej przed uszkodzeniem.

#### **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.

**Asfaltowa papa termozgrzewalna** - papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem

w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

**Środek gruntujący** - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowlę przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

#### **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 Inżyniera.

### **18.**

### **19. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Dane ogólne**

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).
- Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej

	Właściwość	Jedno	Wymagani	Badanie wg
	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\% L^{(1)}$	PN-B-04615
	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\% S^{(2)}$	PN-B-04615
	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM
	Grubość warstwy izolacyjnej pod	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM
	Giętkość, na wałku średnicy $< t > 30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -15$	PN-B-04615
	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
	Nasiakliwość	%	$\leq 1$	PN-B-04615
	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500 \geq 500$	PN-B-04615
	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30 \geq 30$	PN-B-04615
0	Siła zrywająca przy rozdzieraniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150 \geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05

	Właściwość	Jednos	Wymagan	Metoda badań według
	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^{\circ}\text{C}$	min.	$\geq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
	Gęstość	$\text{g/cm}^3$	$\rho \pm 5\%$	PN-C-89085.03.
	Lepkość	mPas	$\eta, \pm 5\% - \eta^{(2)}$	PN-C-89085.06.
	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	$^{\circ}\text{Sh D}$	$\geq 80$	PN-C-04238
	Przyczepność do podłoża betonowego po utwardzeniu żywicy po badaniu mrozoodporności f 150	MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

L - długość arkusza papy wg producenta

S - szerokość arkusza papy wg producenta

Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego tj.  $250^{\circ}\text{C}$

Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza		Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta; \pm 5\% - \eta$	PN-EN ISO 2431

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntując

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.

2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą równą błonkę bez pęcherzy.

#### **Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego**

1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta

nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości  $< 1,5 \text{ mm}$

Płyty styropianowe

Płyty styropianowe miękkie o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Styropian musi spełniać wymagania PN-B-20190. Powierzchnia pojedynczych wbudowywanych płyt nie może być mniejsza od  $0,6 \text{ m}^2$ .

Papa budowlana

Papa budowlana powszechnego użytku.

20.

### **21. SPRZĘT**

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 i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych**

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym - do oczyszczania podłoża
- szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan/butan wielodyszowe z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

22.

### **23. TRANSPORT**

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

#### **4.1. Transport arkuszy papy**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta
- oznaczenie
- datę produkcji i numer partii
- wymiary arkuszy papy
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej paletce powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### **4.2. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy U1a -w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane: nazwę i adres producenta

- datę produkcji numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)
- napis „Ostrożnie z ogniem”

24.

## 25. WYKONANIE ROBÓT

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

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

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

### 5.1. Warunki układania izolacji

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

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

### 5.2. Podłoże pod izolację

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0 mm lub wgłębienia do 5,0 mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzaczami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą "pull-off" powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

### 5.3. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na metr kwadratowy powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

#### Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie

wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości ok. 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym(0,4 — 0,7mm) w ilości ok. 1kg na metr kwadratowy.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą "pull-off" powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

#### 5.4. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza. W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinieć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nie przykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebiecia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą "pull-off" powinna być większa niż 0,4 MPa.

26.

#### 27. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

##### Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu -konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy
- Sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy .
- Kontrola jakości ułożonej izolacji i przyczepności do podłoża.

##### 6.1. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym ST, wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST .

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt 5.2 niniejszej ST .

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszej ST .

##### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zadecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić

uszkodzona izolację, wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### **6.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w pkt 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

**28.**

### **29. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

**30.**

### **31. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

#### **8.1. Odbiór izolacji**

- Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
- W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne,
- deklarację zgodności z Polską Normą
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów
- zapisy w Dzienniku Budowy

**32.**

### **33. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostkowe obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa obejmuje również ułożenie dodatkowego paska izolacji pod płytą zabudowy chodnikowej

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe, ewentualne naprawy oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

**34.**

### **35. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe –
Metoda	badania przyczepności powłok ochronnych
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

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

"Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych", IBDiM, Warszawa, 1986

Moczko A., Rajski O., Tłuchowski J., Wyszkowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. GDDP, Warszawa, 1998r.

Procedury badawcze IBDiM.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

**M.15.03.00. Nawierzchnia na obiektach**

**M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca**

**M.15.03.02. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni drogowych obiektu inżynierskiego budowanego w ramach niniejszej inwestycji.

**1.2. Zakres stosowania ST**

- 1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.
- 1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z mieszanki asfaltowej na drogowych obiektach inżynierskich.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, ST D.05.03.05.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

36.

**2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

**2.1. Charakterystyka nawierzchni**

Wg ST D.05.03.05.

**2.2. Materiały stosowane do nawierzchni.**

Wg ST D.05.03.05.

**2.3. Materiał do uszczelnienia.**

Jako uszczelnienie styku nawierzchni z częścią chodnikową i przy dylatacji, należy zastosować taśmę bitumiczną, dla której IBDiM wydał Aprobatację Techniczną.

37.

**3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3 oraz w ST D.05.03.05.

**4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne „ pkt. 4 oraz w ST D.05.03.05.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Zasady wykonania Robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5 oraz w ST D.05.03.05.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6 oraz w ST D.05.03.05.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej należy skontrolować prawidłowość ułożenia siatki syntetycznej.

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy skontrolować prawidłowość ułożenia taśmy uszczelniającej wg wymagań podanych w instrukcji producenta i Aprobacie Technicznej IBDiM.

**38.**

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości i długości jezdni

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

**9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- ułożenie warstwy nawierzchni na obiekcie wg ST D.05.03.05.
- zagęszczanie i pielęgnację ułożonych warstw,
- wykonanie badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się, uzasadnione technologicznie, ubytki i odpady.

.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST D.05.03.05.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **M.15.03.04 Antykorozyjne zabezpieczenie chodników odporna na ścieranie.**

##### **1.WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie i odbiór zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni chodników odpornego na ścieranie stanowiącego równocześnie nawierzchnie chodników.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00.

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu odporne na ścieranie** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcje charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

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

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

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

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 . Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Nawierzchnia**

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2kg/dm<sup>3</sup>,
- graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
- naprężenie rozciągające - ponad 6MPa,
- twardość wg. Shore A>90
- mieć odporność na wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz, promieniowanie UV)
- odporność na działanie środków odładowych,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60°C

Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,3 mm do warstwy szpachli i 0,4-0,7 mm do warstwy nawierzchni. Całkowita grubość warstw nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca przedstawi aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM, atest producenta oraz Karty Techniczne stosowanych materiałów, oraz instrukcję Producenta dotyczącą wykonania nawierzchni.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport materiałów chemicznych należy prowadzić w szczelnych, oryginalnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Powłoki izolacyjno-nawierzchniowe układa się na podłożu betonowym pozbawionym mleczka cementowego, luźnych nie związanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mleczka cementowego z powierzchni betonu należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczoną powierzchnię odpyla się odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

Kryteria oceny jakości podłoża betonowego są następujące :

- wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia 1,3MPa;
  - wartość minimalna 0,8MPa.
- podłoże suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez śladów wilgoci i zacieśniń, o wilgotności < 4 %, (chyba że w systemie są materiały gruntujące na wilgotny lub świeży beton),
- podłoże czyste – powierzchnia wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń w ocenie wizualnej,
- podłoże gładkie – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają  $\pm 1,0$  mm,
- szorstkość podłoża badana wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm.
- temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
  - dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C;
  - dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być równocześnie wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Nierówności podłoża przekraczające podane wartości dopuszczalne należy naprawiać zaprawami PC lub PCC. Rysy występujące w podłożu należy wypełniać w sposób uzgodniony z Inżynierem. Podłoże po przygotowaniu podlega odbiorowi Inżyniera z wpisem do dziennika budowy. W pierwszym etapie podłoże należy zagruntować środkami firmowymi na bazie żywic. Lepszą metodą jest szpachlowanie podłoża żywicą gruntującą z dodatkiem kruszywa kwarcowego 0,1 do 0,3 mm.

Wykonawca winien uzyskać od producentów zastosowanych preparatów „Wytucznych stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytucznych.

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

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

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

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

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

#### **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

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

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

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metoda natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zasady ogólne**

- Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej STWiORB.
- Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej STWiORB.

#### **6.2.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### **6.2.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

#### **6.2.4. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie metoda określoną "pull-off", przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50m<sup>2</sup>, przy minimum 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814);
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metoda określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25m<sup>2</sup>, przy minimum 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814);
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metoda "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w punkcie 2.2. STWiORB.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego zabezpieczenia powierzchni chodników.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulęgające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (przygotowanie podłoża);
- roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy),

Podstawa odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacjach Projektowych, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawa odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacjach Projektowych i niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawa płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót;
- użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni chodników i jego pielęgnacja;
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska;
- wykonanie wymaganych badań;
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-92/B-01814

Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

### **10.2 Przepisy związane**

Katalog Detali Mostowych – GDDKiA, 2002r

## **M.16.00.00 ELEMENTY ODWODNIENIA**

### **M.16.01.00 Odwodnienie pomostu**

#### **M.16.01.04. Sączki odwodnienia izolacji płyty pomostowej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -35°C do 230°C, posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Rura odpływowa PVC wg PN-87/C-89004 o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji. Warstwa filtracyjna z grysłu bazaltowego otoczonego kompozytem epoksydowym.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektowaną przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW11 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Rurki sączków można montować przed betonowaniem konstrukcji, mocując je do zbrojenia bądź umieszczając w wywierconych otworach w konstrukcji, w miejscach określonych wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę. Lejki sączków powinny być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki montować na całej długości obiektów;

- po obu stronach konstrukcji nośnej dla obiektów mających spadek dwustronny,
- po jednej, niższej stronie w przypadku spadku jednostronnego.

Rozstaw sączków powinien być tak dobrany aby nie dopuścić do spływu wody na jezdnię pod obiektem lub zalewania elementów konstrukcji obiektu. W przypadku konieczności montażu sączków w miejscach, gdzie takie zagrożenie istnieje, należy sprowadzić wodę do kolektora odwadniającego. Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 5mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

W przypadku zastosowania systemu odwodnienia pomostu z użyciem drenów płaskich, należy w sitku sączka wyciąć otwory do przepuszczenia przez nie końcówek drenów.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu. W przypadku gdy sączki występują nad rurami odwadniającymi należy je do nich podłączyć.

Organizacja robót powinna precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na i pod obiektem mostowym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność,
- gdy zastosowano geodrenaż, zdolność transportu wody przez geodreny do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka o długości rury odpływowej dostosowanej do grubości płyty pomostowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Podstawa płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji, ewentualne wiercenie otworów w przypadku montażu sączków po zabetonowaniu płyty,
- zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
- ewentualne uszczelnienie masą zalewową,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z grys,
- wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-87/C-89004

Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie

PN-93/C-89218

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

### **10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych

#### M.16.01.05. Prefabrykowany dren odwadniający izolację

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

###### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

###### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu drenażu na płycie pomostu obiektów mostowych. Zakres Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

###### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

###### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

###### 2.2. Rodzaje materiałów

Należy zastosować dreny z tworzywa owinięte włóknina poliestrową

Dren składa się z dwóch elementów:

- Szkieletu o specjalnie zaprojektowanym i opatentowanym kształcie, wykonany z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) metodą kształtowania termicznego,
- Grubej filtry owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150g/m<sup>3</sup>

Wymagania dla drenu zestawiono w tablicy nr 1.

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Aprobaty Techniczne. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki STWiORB oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

###### 2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Dreny 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 STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

##### 4. TRANSPORT

###### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów oraz zgodnie z zaleceniami producentów. Materiały powinny być przewożone w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawiłgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

##### 5. WYKONANIE ROBÓT

###### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5. Montaż sączków odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

###### 5.2. Wykonanie odwodnienia izolacji

Dreny należy rozmieścić na powierzchni izolacji ustroju nośnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidywanej projektem linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających, takich jak sączki czy wpusty. Długość poszczególnych odcinków drenów może być równa wielokrotności odległości pomiędzy sączkami lub odległości pomiędzy sączkami. W pierwszym przypadku należy wyciąć dolną powierzchnię filtry poliestrowego nad sączkiem a dren przeprowadzić w sposób ciągły do następnego sączka. W drugim

przypadku dren powinien być o ok. 10-15 cm dłuższy od odległości pomiędzy sączkami. Końcowy odcinek drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka. Dren powinien być co kilka metrów przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji: roztwór asfaltowy, środek gruntujący do podłoża, lepik. Dren powinien być układany bezpośrednio przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchni bitumicznej w celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć około 10 cm początkowych odcinków szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości ok. 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów. Minimalna grubość warstw bitumicznych ułożonych w drenie powinna wynosić 4cm. W czasie wykonywania prac należy chronić dreny przed przypadkowym zanieczyszczeniem tłuszczem lub produktami ropopochodnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Badania prowadzone podczas kontroli Robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenów odwadniających izolację,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### **6.3. Badania techniczne**

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót.

### **6.4. Opis badań**

#### **6.4.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### **6.4.2. Sprawdzenie sączków odwadniających**

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwia sprawdzenie drożności drenu. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

### **6.5. Zgodność wykonanych Robót z wymaganiami**

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiaru jest 1 m (metr) długości wykonanego drenu prefabrykowanego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie świadectw jakości materiałów, wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji drenażu podłużnego,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego, odcinającego przy dylatacjach i przy krawężnikach,
- prawidłowość zabezpieczenia drenów przed dewastacją rozścielaczem i samochodami w czasie układania warstwy wiążącej.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania drenu prefabrykowanego obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii,
- ułożenie drenów wzdłuż linii przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,

- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie drenów do drenażu płyt przejściowych,
- wykonanie drenów poprzecznych wraz z ich włączeniem do drenów podłużnych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.
- wykonanie próby wodnej,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.  
Aprobata Techniczna dla stosowanych drenów.

## **M.16.01.06 Drenaż – odwodnienie płyt przejściowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowej inwestycji.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z odwodnieniem przestrzeni za obiektem inżynierskim przez ułożenie rury drenarskiej z PCV Ø 150 mm w osłonie z geowłókniny wraz z wyprowadzeniem drenu na skarpę zgodnie z Dokumentacją Techniczną i niniejszą STWiORB.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

**Dren – sączek podłużny** – ciąg rurek drenarskich, ułożonych na podbudowie betonowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do wglębnego odprowadzenia wody do odbiornika.

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

#### **2.2.1. Rury drenarskie**

Należy stosować rury o średnicy Ø 150 mm. Rury oraz kształtki łączne wraz z uszczelkami muszą być odporne na wszystkie występujące w wodzie i gruncie substancje od pH=2 do pH=12. Materiał rur powinien być odporny na pękanie i uderzenia do -40°C oraz zachowywać swój kształt do +100°C.

#### **2.2.2. Geowłóknina**

Do ochrony rur drenarskich należy stosować geowłókninę produkowaną w tym samym systemie, w którym produkowane są rury. Geowłóknina powinna wykazywać wysoką odporność na rozciąganie (12,5 kN/m) przy relatywnie małym odkształceniu (30%). Powinna być odporna na działanie roślin, grzybów i bakterii oraz na działanie substancji chemicznych. Grubość arkusza geowłókniny powinna wynosić ok. 1 mm, ciężar powierzchniowy ok. 190 g/m<sup>2</sup>. Współczynnik filtracji, przy  $\sigma = 20 \text{ kPa}$ :  $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ .

#### **2.2.3. Podbudowa drenu**

Dreny ułożyć na prefabrykatach betonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jeżeli dokumentacja nie stanowi inaczej przewiduje się zastosowanie prefabrykatów betonowych zgodnie z KDM i KPED 01.03. Wyprowadzenie drenu na skarpę zgodnie z KPED.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

Można użyć dowolnego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.. Rurki drenarskie należy układać ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane i uzgodnione z Inżynierem. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na się, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

##### **4.2.1 Składowanie i transport rur drenarskich:**

Rury powinny być dostarczane w firmowych opakowaniach producenta (np. na drewnianych ramach). Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone, nie mogą być zrzucone, ani wysypywane z pojazdów. Nie powinny być składowane bez zabezpieczenia przed warunkami atmosferycznymi przez okres dłuższy od 12 miesięcy. W przypadku przykrywania rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić dobrą wentylację. Elementy uszczelniające muszą być zasadniczo przechowywane w suchym, możliwie chłodnym miejscu, które zapewnia również ochronę przed światłem.

##### **4.2.2. Transport geowłókniny**

Geowłóknina powinna być dostarczana w rolkach, pakowana w folię odporną na promieniowanie UV. Folię można zdejmować dopiero bezpośrednio przed układaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

#### **5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

##### **5.2.1. Zgodność z dokumentacją**

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy

##### **5.2. Układanie i montaż rur drenażowych**

Układanie i montaż rur powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producenta systemu. Rury, kształtki i uszczelki należy sprawdzić pod względem uszkodzeń przed opuszczeniem do wykopów. Rur nie należy wrzucać do wykopów. Nie wolno montować uszkodzonych rur, kształtek, uszczelki. W przypadku zastosowania rur profilowanych, docinanie rur do odpowiedniej długości należy wykonywać w zagłębieniu fali, prostopadłe do osi rury. Powierzchnia cięcia powinna zostać wyrównana przy pomocy pilnika. Do łączenia rur należy stosować firmowe środki ślizgowe. Rury należy osłaniać geowłókniną oraz warstwą pospółki 0/8 mm o okrągłych ziarnach.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola robót**

Kontrola materiałów następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobat Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB pkt.2.

##### **6.2.2. Sprawdzenie ułożenia rur**

Należy sprawdzić:

- zgodność spadków rur z Dokumentacją Projektową,
- szczelność połączeń rur z wymaganiami producenta systemu,
- dokładność obłożenia rur i ich warstwy ochronnej geowłókniną,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1mb (metr bieżący) wykonanego i odebranego drenażu.

#### **7.3. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały na podstawie atestów producentów i badań,
- ułożenie rur drenarskich wraz z ich zabezpieczeniem,
- ułożenie poszczególnych warstw zasypki filtracyjnej.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

#### **7.4. Odbiór końcowy**

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej STWiORB dokonuje się odbioru końcowego warstwy filtracyjnej. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 8.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorom podlegają:

- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej i niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża za płytami przejściowymi pod ułożenie korytek betonowych
- ułożenie korytek betonowych,
- ułożenie drenu (dren + rękaw z geowłókniny)
- wykonanie zasypki drenu z pospółki,
- wyprowadzenie drenu na skarpę przyczółka,
- wykonanie umocnienia wylotu drenu
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-78/6744-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-88/B-04481	Badania próbek gruntu.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

### 10.2. Inne dokumenty

"Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych" wydany przez TRANSPROJEKT Warszawa.

Katalog Detali Mostowych, GDDKiA, 2002r

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.17.00.00. ŁOŻYSKA**

### **M.17.02.00. Łożyska elastomerowe**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące ustawienia łożysk elastomerowych na obiekcie mostowym w ramach przedmiotowej inwestycji.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu łożysk elastomerowych na obiektach mostowych.

##### **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.

**Łożysko** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko stałe (niepnesuwne)** - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia

**Łożysko ruchome (przesuwne)** - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach

**Łożysko elastomerowe** - łożysko o kształcie wykonanego z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów, uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

##### **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 Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2. Można stosować tylko materiały, dla których wydano Aprobata Techniczną.

##### **2.1. Rodzaje materiałów**

Należy stosować łożyska elastomerowe kotwione oraz niekotwione w zależności od zaleceń projektu.

Łożyska powinny być zbrojone wkładkami stalowymi. Warstwy elastomeru powinny być zwulkanizowane z wkładkami stalowymi, które z każdej strony powinny być otoczone warstwą elastomeru w celu zapobieżeniu korozji.

Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. Inżynier zaakceptuje wybór łożysk w formie pisemnej na podstawie przedstawionych przez producenta łożysk Aprobata Technicznych.

##### **2.1.1. Wymagania dla elastomeru**

Elastomer powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych, ozonu i starzenie. Wymagania dla elastomeru:

twardość 60±5 wg Shora, zgodnie z PN-C-04238

wytrzymałość na rozciąganie min. 19 N/mm<sup>2</sup>, zgodnie z DIN 53504

wydłużenie przy zerwaniu 450% , zgodnie z DIN 53504

Moduł odkształcenia postaciowego G = (0,9±0,15) N/mm<sup>2</sup>

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur (- 35 ÷ + 50) °C. Moduł odkształcenia postaciowego G elastomeru, zmierzony metodą opisaną w PN-C-04210, nie powinien ulegać zmianom większym niż ± 15% wartości przyjętej w Dokumentacji Projektowej.

##### **2.1.2. Wkładki stalowe**

Wkładki stalowe powinny być wykonane ze stali St 50.2 i/lub St 52.3, wg DIN 17100 lub innej o takich samych lub lepszych parametrach. Wydłużenie stali powinno wynosić a<sub>5</sub>>18%. Minimalna grubość tych blach powinna wynosić 2mm. Blachy zewnętrzne uzbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie a<sub>5</sub>>18%. Jeżeli warstwy zewnętrzne elastomeru mają grubość < 8 mm, to minimalna grubość blach zewnętrznych wynosi 15 mm, a w przypadku warstw grubszych > 20 mm.

##### **2.1.3. Pozostałe wymagania dla łożysk**

Pozostałe wymagania dla łożysk wg PN-S-10060.

#### **3. SPRZĘT**

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Łożyska powinny być przewożone w miejsce wbudowania w oryginalnych opakowaniach Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram wbudowywania łożysk oraz projekt organizacji montażu łożysk.

#### **5.1. Ustawienie łożysk**

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami normy PN-S-10060, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela producenta łożysk.

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej.

Łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Projekt montażu łożysk powinien określać sposób montażu i wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach.

W celu osadzenia łożysk należy wywiercić w ciosach podłożyskowych otwory (przy zastosowaniu szablonu firmowego), a następnie należy wkleić w otwory trzpienie przy użyciu żywicy epoksydowej. Po osiągnięciu przez żywicę wymaganej wytrzymałości należy nałożyć na trzpienie łożysko. Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

##### **6.1. Kontrola łożyska**

Kontrola łożysk powinna nastąpić na podstawie Aprobat Technicznych i atestów przedstawionych przez Producenta łożysk. Certyfikaty powinny podawać charakterystykę łożysk, materiałów z których zostały wykonane i wyniki badań materiałów i całych łożysk przeprowadzonych przez Producenta.

Tolerancja wymiarów liniowych w stosunku do wymiarów projektowanych wynosi  $+4\text{ mm}$ ,  $-2\text{ mm}$ .

Tolerancja wysokości łożyska w stosunku do wymiarów projektowanych wynosi  $\pm 2\text{ mm}$ .

##### **6.2. Badanie ustawienia łożysk**

Tolerancja położenia osi łożyska w stosunku do projektowanego wynosi  $\pm 3\text{ mm}$ .

Tolerancja pochyleń łożyska wynosi 1:200 w dowolnym kierunku.

Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $+0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać  $+5\text{ mm}$ .

#### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

##### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest lszt. ( sztuka) wbudowanego łożyska o określonej nośności.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór robót dokonuje się protokołarnie na podstawie: świadectw jakości przedstawionych przez Producenta oraz świadectw poprawności montażu przedstawionych przez Wykonawcę montażu, wymaganych badań materiałów i elementów, pomiarów geodezyjnych i na podstawie oceny wizualnej. Do materiałów odbiorowych i do dziennika budowy należy dołączyć szkic inwentaryzacyjny z rozmieszczenia łożysk na podporach z opisem ich parametrów i identyfikacją numerów.

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.

#### **9. Podstawa płatności**

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

##### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 szt. wmontowania łożyska o określonej nośności obejmuje:

- opracowanie harmonogramu wbudowywania łożysk oraz projektu montażu łożysk,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- zmontowanie i zdemontowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie ciosów podłożyskowych,
- wykonanie polewek z zaprawy niskoskurczowej
- ustawienie i rektyfikacja łożysk,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1. Normy**

PN-S-10060      Obiekty mostowe. Łożyska, wymagania i metody badań.

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

"Wytyczne stosowania łożysk elastomerowych w mostach", IBDiM, Zeszyt 26, Warszawa 1988. "Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych" - IBDiM, Zeszyty 43, 1994. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

## **M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

### **M.18.01.00 Urządzenia dylatacyjne ustroju nośnego**

#### **M.18.01.05. Dylatacje bitumiczne szczelne**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru szczelnych przekryć dylatacyjnych bitumicznych na obiektach inżynierskich wykonywanych w ramach przedmiotowej inwestycji

### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem szczelnych przekryć dylatacyjnych o szerokości 0,40 m na styku konstrukcji żelbetowej i nasypu drogowego.

Dylatacje należy wykonać na całej szerokości obiektów inżynierskich:

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Szczelne przekrycie dylatacyjne** – przekrycie szczeliny dylatacyjnej nie powodujące przerwy w ciągłości jezdni.

### **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 Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Dylatacja powinna posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Stosowanie materiałów innych, aniżeli wykazanych w Aprobacie Technicznej jest niedopuszczalne i stanowi podstawę do nie przyjęcia wykonanych robót.

Producent dylatacji zagwarantuje odpowiednie charakterystyki poszczególnych materiałów i produktów wchodzących w skład przekrycia dylatacyjnego.

### **2.1. Przekrycie dylatacyjne bitumiczne**

Jest to spoina bitumiczna, stanowiąca szczelne uciąglenie nawierzchni jezdni i chodnika w obrębie szczeliny dylatacyjnej. Przekrycie dylatacyjne bitumiczne składa się z wkładki uszczelniającej, płyty metalowej zapewniającej przesuw, oraz wypełnienia. Wypełnienie stanowi mieszanka grysów oraz lepiszcza bitumicznego zmodyfikowanego przy użyciu polimerów.

### **2.2. Skład zestawu materiałów podstawowych przekrycia dylatacyjnego**

#### **2.2.1. Stabilizator**

Stabilizator może być wykonany z blachy stalowej nierdzewnej, blachy aluminiowej lub blachy ze stali St3S lub 18G2A zabezpieczonej antykorozyjnie metodą natrysku metalu.

#### **2.2.2. Membrana**

Membrana wykonana jest z tworzywa sztucznego (PCW) o małym współczynniku tarcia i odporności na temperaturę do 200°C. Membranę należy zastosować jeżeli wymagana tego Aprobata Techniczna IBDiM dla zastosowanego rodzaju przekrycia dylatacyjnego bitumicznego szczelnego.

#### **2.2.3. Kruszywo**

Należy stosować kruszywo bazaltowe o uziarnieniu 16/25 dla szkieletu wypełnienia oraz 6,3/12,8 dla warstwy wykańczającej.

Wymagania dla kruszyw:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. Nasiąkliwość  | - max. 1,2%   |
| 2. Odporność na działanie mrozu  | - max. 2,0%   |
| 3. Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | - max. 10,0%  |
| 4. Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia-                  | - max. 35     |
| 5. Zawartość pyłów mineralnych < 0,063 mm                              | - max. 0,2    |
| 6. Zawartość ziarn nieforemnych  | - max. do 15% |
| 7. Zawartość frakcji podstawowej                                       | - powyżej 85% |
| 8. Zawartość podziarna   | - max. 10%    |

Badania 1, 2, 3, 6, 7, 8 należy wykonać wg PN-B-11112, natomiast badania 4 i 5 wg PN-B-06714/40 i PN-B-06714/43.

#### 2.2.4. Masa zalewowa

Do wykonania przekrycia dylatacyjnego należy stosować masę zalewową firmową (właściwą dla wybranej technologii).

Wymagania dla masy zalewowej:

- ciągliwość w temp. 10°C powyżej 50 cm wg PN-C-04132,
- temp. mięknięcia wg metody "Pierścień i kula" wg PN-C-04021 powyżej 60°C
- penetracja w temperaturze:
  - 0°C: 25-30,
  - 4°C: 28-32,
  - 25°C: 60-80,
  - 50°C: 120-130
- gęstość masy wg PN-C-04004: 1,030÷1,080 g/cm<sup>3</sup>.

#### 2.2.5. Środek gruntujący

Spoivo zwiększające przyczepność materiałów konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

#### 2.2.6. Gąbczasta wkładka neoprenowa

Wkładka włożona między elementy tworzące szczelinę dylatacyjną, poddająca się zmianom jej rozwarcia.

#### 2.3. Świadectwo jakości na materiały i wyrób

Producent obowiązany jest wystawić świadectwo jakości na wykonane przekrycia, które powinno być wykonane zgodnie z warunkami zawartymi w aprobacie technicznej wystawionej przez IBDiM.

### 3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom PZJ opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Są to:

- piła do cięcia betonu i młotki pneumatyczne
- sprężarka i piaskarka,
- kotły dostosowane do ogrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

### 4. TRANSPORT

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

#### 4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do asortymentu przewożonych materiałów. Materiały należy rozmieszczać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

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

Wykonanie przekrycia szczelnego bitumicznego dylatacji powierzone może być tylko firmie posiadającej licencję na jej wykonanie.

Zgodnie z warunkami Aprobaty Technicznej na stosowanie przekryć szczelin dylatacyjnych w budownictwie mostowym, IBDiM jest uprawniony do przeprowadzenia kontroli wykonywanych robót.

#### 5.1. Wykonanie przekrycia szczelnego bitumicznego dylatacyjnego

Roboty przy wykonaniu szczelnego przekrycia dylatacyjnego bitumicznego obejmują:

- wykonanie koryta w warstwie nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia
- ułożenie gąbczastej wkładki i stabilizatora,
- przygotowanie materiałów (masa zalewowa, kruszywo)
- wykonanie wypełnienia
- pielęgnacja przekrycia.

Podłożem do ułożenia szczelnego przekrycia dylatacyjnego bitumicznego są elementy wykonane z betonu konstrukcyjnego.

#### 5.2. Warunki atmosferyczne.

Wypełnienie bitumiczne elastomerowe można wykonywać przy temp. otoczenia 10°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do -5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temp. masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1. Wymagania wykonawcze

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST,

– wymaganiami zawartymi w Aprobacie Technicznej wystawionej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1mb (metr bieżący) wykonanego i odebranego przekrycia dylatacyjnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wykonawca winien udzielić 5-letniej gwarancji na wykonane przekrycie dylatacyjne.

Przekrycie szczeliny powinno być szczelne (próba wodna przez obfite zlewanie wodą).

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz przygotowanie powierzchni stykowych.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia przekrycia powinna być równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią 0-3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni od 2-5 cm.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Cena jednostkowa obejmuje:

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości  
wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,  
koszt opracowania dokumentacji przekrycia dylatacyjnego, Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,  
zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,  
przygotowanie nawierzchni jezdni do wykonania dylatacji,  
wykonanie przekrycia dylatacyjnego  
transport materiałów  
szczegóły odwodnienia dylatacji i odprowadzenia wody,  
dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnie, chodnikach lub barierach betonowych  
niezbędne badania i pomiary,  
oczyszczenie miejsca pracy,

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                           |
| 2. PN-B-06714/40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie                     |
| 3. PN-B-06714/43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych                        |
| 4. PN-C-04132    | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów  |
| 5. PN-C-04021    | Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścień i kula" |
| 6. PN-C-04134    | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów   |
| 7. PN-C-04004    | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości.                                  |

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **M.18.01.10. Dylatacje konstrukcji betonowych**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych konstrukcji betonowych wykonywanych w ramach przedmiotowej inwestycji

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem szczelnych przekryć dylatacyjnych o szerokości 0,25 m na styku konstrukcji żelbetowej sąsiadujących segmentów

Dylatacje należy wykonać na całej długości styków sąsiednich segmentów.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Szczelne przekrycie dylatacyjne** – przekrycie szczeliny dylatacyjnej nie powodujące przerwy w ścianach sąsiednich segmentów

###### **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 Inżyniera.

##### **2. MATERIAŁY**

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

Dylatacja powinna posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM. Stosowanie materiałów innych, aniżeli wykazanych w Aprobacie Technicznej jest niedopuszczalne i stanowi podstawę do nie przyjęcia wykonanych robót.

Producent dylatacji zagwarantuje odpowiednie charakterystyki poszczególnych materiałów i produktów wchodzących w skład przekrycia dylatacyjnego.

###### **2.1. Dylatacja segmentów konstrukcji betonowej**

Jest to dylatacja wykonana z materiału elastycznego osadzona w konstrukcji sąsiadujących segmentów betonowych w sposób trwały

###### **2.3. Świadectwo jakości na materiały i wyrób**

Producent obowiązany jest wystawić świadectwo jakości na wykonane przekrycia, które powinno być wykonane zgodnie z warunkami zawartymi w aprobacie technicznej wystawionej przez IBDiM.

##### **3. SPRZĘT**

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

**3.1.** Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom PZJ opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera.

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

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

###### **4.1. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do asortymentu przewożonych materiałów. Materiały należy rozmieszczać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

##### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

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

###### **5.1. Wykonanie przekrycia dylatacyjnego**

Elementy dylatacji montowane są w deskowaniu podczas przygotowywania zbrojenia segmentów konstrukcji betonowych. Montaż elementów dylatacji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami ich producenta.

Należy stosować dylatacje stosowane do przekrycia elementów zasypywanych gruntem (poniżej poziomu terenu od strony zewnętrznej i na całej wysokości od strony nasypu)

##### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

## **6.1. Wymagania wykonawcze**

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST,
- wymaganiami zawartymi w Aprobacie Technicznej wystawionej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1mb (metr bieżący) wykonanego i odebranego przekrycia dylatacyjnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta. Odbiór dylatacji jest dokonywany na podstawie wyników kontroli wg pkt 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Cena jednostkowa obejmuje:

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości  
wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,  
koszt opracowania dokumentacji przekrycia dylatacyjnego, Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,  
zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,  
montaż elementów dylatacji  
transport materiałów  
niezbędne badania i pomiary,  
oczyszczenie miejsca pracy,

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wytyczne stosowania wydane przez producenta dylatacji

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

### **M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny.**

## **11. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem krawężników kamiennych na obiekcie inżynierskim w ramach przedmiotowej inwestycji.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego 20x20 cm na płycie przedmiotowych obiektów,

### **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.

### **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 Inżyniera.

39.

## **12. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężniki kamienne wg BN-66/6775-01 [1] o wymiarach 20x20 cm. (lub powstałe z przecięcia powyższych krawężniki kamienne o wymiarach 10x20cm)

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym:  $\geq 120$  MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego :  $\geq 0,25$  cm,
- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5\%$ ,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej a powierzchnia spodu surowa.

Krawężnik należy układać na zaprawie bezskurczowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa. Wypełnienie spoin między elementami krawężnika masą trwale elastyczną o niezmienniej szczelnej przyczepności do granitu szarego bez względu na warunki atmosferyczne, zimowe utrzymanie (zasolenie), zanieczyszczenia chemiczne pochodzące od pojazdów.

Użyta zaprawa oraz masa elastyczna muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **2.2. Zalewanie spoin wzdłuż krawężnika**

Zalewanie spoin wzdłuż krawężnika przy użyciu elastomerowo-bitumicznej masy zalewowej.

Właściwości masy zalewowej:

- gęstość 1,2 kg/l
- dopuszczalna amplituda wydłużenia 15 ‰
- minimalna głębokość szczeliny – 12 mm

### **2.3. Klej na bazie żywic epoksydowych**

40.

#### **13. SPRZĘT**

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

41.

#### **14. TRANSPORT**

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

#### **4.1. Transport krawężników**

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie 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 >5cm.

#### **4.2. Transport kleju na bazie żywic epoksydowych**

Transport kleju powinien być tak dobrany, aby nie powodował obniżenia jego jakości. Kleje powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

42.

#### **15. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.1. Ustawienie krawężników**

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej jak w punkcie 2.1 niniejszej ST.

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwałe szczelne.

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory  $\phi$  15 mm o długości 100 mm w rozstawie 2 szt./1 m w celu wklejenia kotew z prętów  $\phi$  12 dla zespolenia krawężnika z betonem gzymsu wewnętrznego i zabudowy chodnikowej (jeśli jest to przewidywane w dokumentacji projektowej)

Zgodnie z Rozporządzeniem nr 63 osadzenie krawężników na zaprawie, wymaga wykonania drenażu za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą sączków lub przepuszczenia jej przez otwory uformowane w zaprawie pod krawężnikami - w celu odprowadzenia do wpustów lub sączków drenażu podłużnego

#### **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

##### **6.1. Zakres kontroli**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

##### **6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

- oględziny zewnętrzne
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokości  $\pm 1$  cm
  - szerokość  $\pm 0,3$  cm
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01 [1],
- sprawdzenie kątów wg normy jw.,
  - sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg normy jw.,
  - wizualne sprawdzenie faktury.

Przy losowo wybranych 25 szt. krawężników z partii liczącej od 161÷400 szt. Maksymalna liczba sztuk krawężników nie spełniających wymagań ST, przy której odbieraną partię należy uznać za zgodną z wymaganiami ST, wynosi:

- dla kształtu i wymiarów	-	1
- dla kątów	-	1
- dla faktury powierzchni	-	1
- dla nierówności powierzchni	-	1
- dla zwichrowania powierzchni	-	0
- dla prostoliniowości krawędzi licowych	-	1
- dla szczyrb i uszkodzenia krawędzi naroży	-	2

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań ST jest większa od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

### 6.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne należy przeprowadzić na żądanie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych na próbkach wyciętych z kwestionowanych krawężników.

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04110 [2]. Dostarcza wytwórnia.

badanie nasiąkliwości wg PN-B-04101 [3],

badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [4],

badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-B-04115 [5].

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodne z normą BN-66/6775-01 [1].

Ilość krawężników do badań nie powinna w jednej partii przekraczać 400 sztuk. W przypadku większej ilości krawężników należy dostawę podzielić na partie składające się z co najwyżej 400 sztuk.

Przy partii krawężników składającej się z 161÷400 szt. losowo podaje się badaniu laboratoryjnemu:

- 5 szt. dla badań wg b,
- 12 szt. wg a i d,
- 5 szt. dla badań wg e.

Wynik badań laboratoryjnych należy uznać za dodatni, gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania.

### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- wizualna ocena jakości Robót,
- sprawdzenie szczelności spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.
- Odchylenia mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm.
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.
- Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

## 7. OBMIAR 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) krawężnika podanego typu ustawionego i odebranego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

- 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, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika na podstawie badań podanych w pkt 6.4. niniejszej ST.

• 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (wraz z wykonaniem krawężników przeciętych na pół)
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie wzmocnienia izolacji,
- wykonanie podłoża,
- wykonanie kanalików w podlewce z wypełnieniem ich geowłókniną,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- ustawienie krawężnika na podlewkach z zaprawy niskoskurczowej,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady.

43.

**44. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. BN-66/6775-01    | Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe.               |
| 2. PN-B-04110       | Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.              |
| 3. PN-B-04101       | Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.                      |
| 4. PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.         |
| 5. PN-B-04115       | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.     |
| 6. PN-EN 45014:1993 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców. |

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

### M.19.01.03. Bariero-poręczce na obiektach mostowych

#### 45. 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporęczcy typu N1W1 na przedmiotowym obiekcie mostowym

##### 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 wykonywaniu wzmocnionej bariero-poręczcy na gzymsach przedmiotowego obiektu inżynierskiego

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia zjechania pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Bariero-poręcz** - jest to bariera ochronna z nadbudowanym stalowym pochwytem o łącznej wysokości 1,0 m, licząc od powierzchni chodnika do wierzchu pochwytu.

**Bariera stalowa sztywna** - (niepodatna) oznaczona w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” jako „Typ III” może występować jako bariera skrajna i bariera dzieląca i będzie wykonana ze stalowych elementów połączonych na stałe z elementami obiektu mostowego.

##### 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 Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY

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

##### 2.1. Bariery skrajne

z elementami poręczcy stosowane na obiekcie wykonane będą z elementów wg Karty nr 02.04 "Katalogu drogowych barier ochronnych" Kielce-Warszawa 1993 r. odpowiednio wzmocnionych.

##### 2.2. Materiały do wykonania bariero-poręczcy

Materiałami do wykonania bariero-poręczcy są:

- prowadnica typu B, nr katalogowy KB 01 001, KB 01 005 i KB 01 006, powinna odpowiadać normie PN-78/H-93461/15. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- na długości całkowitej  $\pm 5$  mm,
- na długości czynnej  $\pm 2$  mm,
- na szerokości  $\pm 4$  mm,
- na głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm,
- wsporniki typu B, nr katalogowy KB 05 012,
- elementy połączeniowe i montażowe - śruby, nakrętki i podkładki ocynkowane
- pas profilowy nr katalogowy KB 04 001, KB 04 005, KB 04 006,
- słupki: I 160,
- wzmocnienia słupka: blachy 120 x 300 x 5; 80 x 320 x 5 i 80 x 80 x 5,
- kotwy do mocowania słupków bariery,
- pochwyty poręczcy: rura  $\varnothing 60 \times 3$ ,
- słupki poręczcy: płaskowniki 65 x 12,
- płyta do mocowania słupka 400x310x25.

- element wypełniający pomiędzy słupkami – ramka z pionowymi szczelinami

Do elementów pochwyty stosuje się stale gatunków:

- dla rur gatunek R35 wg PN-89/H-84023/07
- dla pozostałych profili St3SX wg PN-88/H-084020.

Do spawania należy używać elektrod gatunku ER 146 (E432R11) wg PN-88/M-69433.

### 3. SPRZĘT

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

#### 3.1. Sprzęt używany do montażu

musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Montaż bariero-poręczy wykonuje się ręcznie.

### 4. TRANSPORT

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

#### 4.1. Transport elementów bariero-poręczy

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania bariero-poręczy i balustrad powinien odbywać się tak, aby zachować jej dobry stan techniczny. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Pasy profilowane należy przewozić na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Kierunek montażu prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej w zależności od kierunku ruchu podano w "Katalogu drogowych barier ochronnych" Karta nr 04.01.

#### 5.1. Sposób kotwienia konstrukcji

Bariero-poręcze są kotwione w konstrukcji gzymsu za pomocą specjalnych kotew. Kotwy te wykonane z prętów stalowych mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem gzymsu. Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z przymocowaniem słupków i taśmy profilowej bariero-poręczy.

#### 5.2. Zabezpieczenia przed korozją

Elementy bariero-poręczy są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe ocynkowanie w Wytwórni. Należy zwrócić uwagę aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas transportu i montażu bariero-poręczy. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie elektrolityczne lub natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną. Ocynkować na placu budowy należy też styki łączonych elementów.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1. Kontrola wzmocnionej bariero-poręczy

Kontroli podlegają: ustawienie i zamocowanie do zbrojenia kotew oraz ich zabetonowanie, ustawienie słupków bariero-poręczy wraz z montażem wszystkich elementów oraz wszystkie elementy bariero-poręczy wraz z powłoką cynkową zabezpieczenia.

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych w zakresie pomiarowym 0÷500 µm, z dokładnością wskazań ±10% zgodnie z BN-89/1076-02. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 120 µm.

### 7. OBIAR 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) wykonanej i zmontowanej barieroporęczy (wraz z zakotwieniami)

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe barieroporęczy
- zamocowania kotew i marek stalowych ( przed ich zabetonowaniem),
- warsztatowe wykonanie barieroporęczy

- barieroporęcz po jej osadzeniu w konstrukcji lub w gruncie i wykonaniu połączeń elementów,
  - ochrona antykorozyjna.
- Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zamontowania 1 m barieroporęczy wraz z zakotwieniami uwzględnia:

- przygotowanie robót i ich wyznaczenie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce wbudowania
- montaż barieroporęczy wraz z zakotwieniami,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie barieroporęczy na obiekcie,
- wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej,
- ochronę antykorozyjną,
- przeprowadzenie badań,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1.PN-78/H-93461/15 Kształtownik na poręcz drogową. Typ B.
- 2.PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- 3.PN-89/H-84023/07 Stal na rury. Gatunki.
4. "Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, Warszawa, maj 1994 r.
5. "Katalog drogowych barier ochronnych". Wydany przez "TRANSPROJEKT-WARSZAWA" oraz PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO -TRANSPORTOWE - Kielce. Kielce-Warszawa 1993 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE**

### **M.20.01.04. Znaki pomiarowe na drogowych obiektach inżynierskich**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest wykonanie znaków pomiarowych na obiekcie inżynierskim w ramach przedmiotowego zadania.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Przy wykonywaniu zakładania punktów pomiarowo – kontrolnych, należy przestrzegać Dz. U. nr 63

Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2006r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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

- repery geodezyjne stalowe (punkty pomiarowe) osadzone w podporach i płycie,
- świadki,

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

#### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

DO wyznaczenia punktów pomiarowo – kontrolnych należy stosować:

- teodolity,
- niwelatory,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy.

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

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

Należy wykonać i osadzić następującą ilość reperów geodezyjnych:

- po 6 szt. na każdym przyczółku (łącznie 12 szt.);
- po 3 szt. na filarach (łącznie 9 szt.);
- po 2 szt. w miejscu podparcia płyty (nad przyczółkami i filarami, łącznie 10 szt.).

Usytuowanie reperów uzgodnić należy z Wydziałem Mostów GDDKiA. W przypadku wątpliwości skonsultować się z

Projektantem. Ponadto Wykonawca, umieści w rejonie obiektu 1 stał znak wysokościowy, dowiązany do niwelacji

państwowej. Czynności tej dokona, uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego, Wykonawca przedstawi Inżynierowi operat geodezyjny do akceptacji.

Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Wytyczenie punktów pomiarowo kontrolnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1 cm.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg

ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7.

**8. 7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonania i odebrania punktu pomiarowo – kontrolnego (reperu).

9.

**10. 8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbiór robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

11.

**12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami),
- zakładanie punktu (reperu) pomiarowo-kontrolnego,
- założenie stałych znaków wysokościowych (po 1 z każdej strony obiektu) dowiązanych do niwelacji państwowej,
- opracowanie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne.

**13. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**14. 10.1 Normy**

15. Nie występują

16.

**17. 10.2 Inne przepisy**

18.

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

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

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

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

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

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

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

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

#### **M.20.01.05. Antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni betonowych**

### **19. WSTĘP**

#### **8.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są roboty związane z wykonaniem antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych na obiekcie inżynierskim w ramach przedmiotowego zadania.

#### **8.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **8.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych tj:

- powierzchnię bocznej i dolnej ustroju nośnego – powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań,
- pozostałe powierzchnie betonowe stykające się z powietrzem (podpory) – powłoką ze zdolnością pokrywania zarysowań.

#### **8.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00.

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

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

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

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

#### **8.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

### **20. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.1. Ogólne wymagania dla materiałów**

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

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

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

Wymagania dla powłoki:

- Nie pokrywa zarysowań
- opór dyfuzji  $\text{CO}_2$ :  $\text{S}_0\text{CO}_2 \geq 50$  m słupa powietrza
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ :  $\text{SDCO}_2 \leq 4$  m słupa powietrza
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:  
Wartość średnia  $\geq 0,8\text{MPa}$   
Wartość minimalna  $\geq 0,5\text{MPa}$

#### **2.2. Powłoki ze zdolnością pokrywania zarysowań**

Grubość powłoki zgodnie z zaleceniami Producenta, wykonane poliuretanami, dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-K PMMA) lub modyfikacjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla  $\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$  oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:  
wartość średnia  $\geq 1,3\text{MPa}$   
wartość minimalna  $\geq 0,8\text{MPa}$

### **21. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Podstawowy sprzęt do wykonania Robót:

- Termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- Termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- Pojemniki do przygotowania preparatu,
- Mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania.

Piaskarka lub hydropiaskarka do przygotowania powierzchni betonu,  
Sprężarka pneumatyczna do czyszczeni sprężonym powietrzem,  
Urządzenia do natrysku hydrodynamicznego,  
Listwa gumowe lub aluminiowa,  
Wałki, pędzle.

## 22. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

## 23. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

### 5.1. Przygotowanie powierzchni

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1MPa)

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem Robót powinna spełniać wymagania zgodne z „Wytłaczyni stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większe niż 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo – wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być większa niż 8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Podłoże betonowe pod impregnację powinno być całkowicie wysuszone. W okresie bezdeszczowym konstrukcja nie wymaga dodatkowego suszenia. Natomiast w przypadku wykonywania impregnacji w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym wskazane jest osuszenie powierzchni betonu.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy. Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (chyba, że „Wytłaczne stosowania” materiału mówią inaczej).

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

### 5.2. Bezpieczeństwo Robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C (chyba, że Producent zaleca inaczej).

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

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

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

## 24. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Sprawdzeniu podlega także proporcje mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw.

### 6.2. Kontrola przygotowanego podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów: średnia wartość pomiarów  $\geq 1,5$  MPa, wartość minimalna pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa.

### 6.3. Kontrola wykonanych powłok malarskich

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad.

25.

## 26. 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

27.

## 28. 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

29.

## 30. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

31.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1m schodów prefabrykowanych obejmuje:

- Opracowanie i uzgodnienie projektu zabezpieczenia powierzchniowego,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie podłoża (łącznie ze szpachlowaniem mieszkankami przyjętego systemu zabezpieczeń lub iniekcją rys) do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 32. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 33. 10.1. Normy

- 34. PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- 35. PN-B-10106 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania.
- 36. PN-EN 1062-3 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczenia i klasyfikacja współczynnika przenikania wody.
- 37. PN-EN ISO 7783
- 38. Część 1. Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Metoda szalkowa dla swobodnych powłok.
- 39. Część 2. Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton. Oznaczenia i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności).
- 40. PN-EN-1542:2000
- 41. Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- 42.

### 43. 10.2. Inne dokumenty

- 44. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, IBDiM, 2002.
- 45. „Instrukcje stosowania materiałów”

## **M 20.01.08. Konstrukcja stalowa – zawiesia instalacji**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych prowadzonych w ramach niniejszej inwestycji.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy przedmiotowa STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem elementów mocowania instalacji podwieszonych do konstrukcji mostowej
- montażem tych elementów za pomocą kołków montażowych
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

## **2.MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania podano w STWiORB DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera oraz posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Do wykonania elementów zawiesi stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali BSt500S wg M.12.01.03,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3SX wg PN-88/H-92120,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Czynności związane z wbudowaniem zawiesi wykonywane są ręcznie z użyciem drobnych elektronarzędzi.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Elementy zawiesi powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty montażowe

### **5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Elementy zawiesi należy osadzać zgodnie z wytycznymi ich producentów (w przypadku stosowania gotowych wyrobów) lub zgodnie z wytycznymi w projekcie wykonawczym zawiesi

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie rozmieszczenia elementów zawiesi
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia elementów instalacji na zawiesiach.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu podwieszonych w planie  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 0,5\text{cm}$

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1 mb. (metr bieżący) wykonanego i odebranego zawiesia wg. niniejszej STWiORB oraz Dokumentacji Rysunkowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania elementów zawiesi po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- Opracowanie Poręczeń Wykonawczych zawiesi wraz z ich uzgodnieniem z właścicielami podwieszanych sieci uzbrojenia terenu.
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- montaż elementów zawiesi
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-88/H-92120

Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-EN 24014:1999

Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.

PN-EN 24032:1999

Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.

PN-85/M-82101

Śruby z łbem sześciokątnym.

PN-86/M-82144

Nakrętki sześciokątne.

### **10.2. Inne dokumenty**

STWiORB M.12.00.00.  
Katalog Detali Mostowych – GDDKiA, 2002r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### M.20.04.03. Umocnienie koszami gabionowymi

##### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu umocnienia skarp i brzegów koszami gabionowymi i obejmują:

- Ułożenie geosyntetyku
- montaż koszy gabionowych,
- wypełnianie koszy kamieniami.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Kosz gabionowy** - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki - po wbudowaniu w skarpe chroni ją przed erozją spowodowaną działaniem wody i jednocześnie zabezpiecza ją przed osuwaniem.

**Geosyntetyk** – materiał wytworzony zwykle metodą igłowania z nieciągłych, wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych (polietylenowych, polipropylenowych).

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Zastosowane materiały muszą posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 2.1. Rodzaje materiałów

**Kosze gabionowe** użyte do budowy umocnienia należy wykonać z siatki stalowej o oczkach sześciokątnych i podwójnym splocie drutów (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie - tzw. ogrodzeniowej) o wymiarach i kształcie określonym w Dokumentacji Projektowej. Druk stalowy z którego wykonano siatkę powinien być zabezpieczony przed korozją przez pokrycie grubym ocynkiem + dodatkowo PCW. Gabiony powinny być łączone drutem o tych samych parametrach co drut z którego wykonana jest siatka, lub zszywkami zgodnie z zaleceniami producenta.

Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić Aprobatę Techniczną IBDiM.

Wymiary oczka siatki 6 x 8 cm.

Grubość drutu  $\varnothing 2,2/3,2\text{mm} \pm 0,10\text{ mm}$

Powłoki antykorozyjne ocynk o grubości co najmniej 230 g/m<sup>2</sup> i dodatkowa powłoka PCV od 0,4 do 0,6mm]

**Kamień.** Do wypełnienia materacy należy użyć nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki - czyli 80 mm. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać wymiaru 150 mm.

**Geosyntetyk.** Powinien posiadać Aprobatę Techniczną zezwalającą na stosowanie go jako materiał separacyjny. Powinien być bez dziur i pęknięć o równomiernej strukturze rozłożenia włókien. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 5cm. Powinny być spełnione następujące wymagania:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania dla geowłókniny	Metody badań wg:
1	Minimalna masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	200	PN-EN 965:1999
2	Wytrzymałość na rozciąganie w każdym kierunku	kN/m	≥10,0	PN ISO 10319:1996
3	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym: -wzdłuż pasma -wszerz pasma	% %	65 80	
4	Siła przy przebiciu (metoda CBR)(x-s)	kN	≥3,0	PN-EN ISO12236:1998
5	Charakterystyczny wymiar porów O90	mm	0,080	E DIN 60500 Teil 6
6	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny kv z h wody=100 mm przy obciążeniu: -2 kPa -20 kPa -200 kPa	m/s m/s m/s	0,0035 0,0020 0,0006	E DIN 60500 Teil 4

Dopuszczalne odchylenia dla podanych w tablicy wartości nie mogą przekraczać:

dla poz. 325%,

dla poz. 5-6                      30%.

### 3. Sprzęt

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

Montaż i łączenie koszy można wykonywać ręcznie przy użyciu szczypiec, obcęgow i specjalnej dźwigni do zamykania wieka, lub w sposób zmechanizowany przy użyciu specjalnej zszywarki o napędzie pneumatycznym, zaciskającej specjalne zszywki. Do napełniania materacy gabionowych kamieniami można stosować ładowarki (dowożące jednocześnie kamień z placu składowego do miejsca wbudowania), lub koparki chwytakowe.

### 4. Transport

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

Kosze należy transportować jako fabrycznie składane, łączone w pakiety po kilkadziesiąt sztuk o łącznej masie kilkuset kg. Drut do łączenia koszy transportowany jest w kręgach o ciężarze 25 kg, a zszywki w opakowaniach kartonowych. Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami, a zwłaszcza należy dbać o zabezpieczenie przed uszkodzeniem powłok ochronnych.

Kamień transportowany jest luzem.

Geosyntetyk transportować wg zaleceń jego producenta.

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.1. Wykonanie umocnienia

Montaż koszy gabionowych należy przeprowadzić wg następującego schematu:

rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz na twardej, płaskiej powierzchni

zagiąć i podnieść do pionu boki kosza i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,

połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem wiązarkowym (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok. 10 cm), lub zszywkami w miejscach

i w ilości podanej przez producenta,

kosz gabionowy ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć

z sąsiednimi koszami, zszywając wszystkie stykające się krawędzie

Kosze gabionowe napełnić z lekkim naddatkiem. W celu uzyskania właściwego kształtu gabionu, kosz wypełnia się materiałem z nadmiarem 50÷70mm.

przyłożyć wieko kosza i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych, z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem wiązarkowym lub zszywkami w sposób podany wcześniej.

W przypadku konieczności „topienia” koszy (układania ich pod wodą) należy:

pojedynczy kosz zmontować, wypełnić kamieniami i przyszyć wieko, na płaskim terenie w pobliżu miejsca wbudowania w trakcie montażu materaca usztywnić jego przegrody wewnętrzne i równoległe do nich boki prętami ze stali zbrojeniowej za pomocą linek stalowych lub łańcuchów zamocować materac za pręty usztywniające do ramy stalowej o wymiarach takich samych jak kosz

ramę stalową wraz z podczepionym koszem unieść dźwigiem nad miejsce wbudowania i powoli opuszczając ułożyć kosz ściśle obok już wcześniej wbudowanych koszy

ułożone kosze połączyć między sobą zszywając stykające się krawędzie.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

ułożenia geosyntetyku – metod oględzin

materiałów (kamienia, koszy gabionowych

poprawność spojenia siatki – metodą oględzin,

jakość osłony cynkowej – metodą oględzin,

wymiary kosza,

montażu i wbudowania koszy, szczególnie: poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (rzędna i

położenie w planie), dokładności wypełnienia kamieniem – przed ich zamknięciem

### 7. OBIAR ROBÓT

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

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) umocnienia koszami gabionowymi.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>3</sup> (metra sześciennego) umocnienia koszami gabionowymi obejmuje:

- wykonanie niwelacji podłoża i prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie geosyntetyku

- montaż i wbudowanie koszy w miejsce przeznaczenia,
- zastosowanie niezbędnego sprzętu (dźwigów, środków transportowych) i konstrukcji pomocniczych (trawersy),
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST.

#### **10. Przepisy związane**

PN-EN 22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
PN-H-04684	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-EN ISO 2064	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości.

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

#### **M.20.04.04 Wzmocnienie dna narzutem kamiennym**

##### **1 WSTĘP**

###### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem dna koryt cieków za pomocą narzutu kamiennego.

###### **1.2 Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

###### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem dna cieków

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt1.5.

##### **2 MATERIAŁY**

###### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt2.

###### **2.2 Materiały do wykonania budowl**

Materiałem stosowanym do wykonania przedmiotowego narzutu, wg zasad niniejszej ST, jest kamień łamany d = 15-25 cm.

Należy użyć kamienia naturalnego, nieobrobionego, bez spękań. Kamień do budowl regulacyjnych 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 i piaskowiec twardy i średniotwardy.

Właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia: wytrzymałość na ściskanie w stanie sucho-powietrznym 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 poddawany badaniom: pełnym i niepełnym. Badania niepełne obejmują: sprawdzenie czystości kamienia, sprawdzenie kształtów, sprawdzenie wymiarów. Badania pełne obejmują: sprawdzenie jak wyżej, badania wytrzymałości na ściskanie PN-84/B-04110, badania mrozoodporności PN-85/B-04102, badania ścieralności PN-84/B-04111, badania gęstości pozornej PN-66/B-04100, badania nasiąkliwości PN-85/B-04101. Badania niepełne należy przeprowadzać dla każdej partii kamienia przedstawionego do odbioru, badania pełne należy przeprowadzać na każde żądanie odbiorcy.

##### **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt3.

###### **3.2 Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować: koparki.

##### **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

###### **4.2 Transport materiałów**

Do transportu materiałów należy użyć samochodów samowyladowczych.

##### **5 WYKONANIE ROBÓT**

###### **5.1 Narzut kamienny**

Stosowany w wzmocnieniu dna cieków.

Po narzut wykonywać z ładu, materiał dowieźć w pobliże koparki. Narzut wykonywać warstwami grubości ~0.15 m. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości dopasować do siebie tak aby tworzyły płaszczyznę.

###### **5.2 Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót dla rzędnych  $\pm 15 \text{ cm}$ ,

dla nachylenia - 10% w stosunku do projektu.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt6.

### **6.2 Kontrola jakości wykonania**

Wbudowywany materiał powinien odpowiadać wymaganiom podanym w pkt.2.2. Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest: 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy umocnienia o określonej grubości).

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST MDU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt8.

### **8.2 Zasady odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań oraz wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9 PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia narzutem kamiennym obejmuje:  
prace pomiarowe,  
dostarczenie materiału na miejsce wbudowania,  
ułożenie narzutu,  
kontrolę prawidłowości wykonania robót wykonania.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zbiór projektów typowych budowli regulacyjnych rzek i potoków. Część I. Rzeki i potoki górskie. CBSiPBW „Hydroprojekt” Warszawa 1979

Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych zgodnie z BN-76/8952-31

Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. MOŚZNIŁ 1996 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.20.04.05 Narzut kamienny przelany betonem**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień skarp i dna obiektów ziemnych za pomocą narzutu kamiennego przelanego betonem wykonywanego w związku z realizacją inwestycji.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót: Umocnienia skarp i dna obiektów ziemnych lub budowli betonowych narzutem kamiennym przelany betonem.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Narzut kamienny przelany betonem - warstwa kamienia usypana lub ułożona na powierzchni skarpy lub dna budowli ziemnej lub betonowej, oraz zalana betonem, zabezpieczająca te powierzchnie przed rozmyciem wodą płynącą lub jej falowaniem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Kamień**

Podstawowym materiałem do wykonania narzutu kamiennego jest kamień ciężki. Ciężar objętościowy kamienia ciężkiego w stosie powinien być nie mniejszy od 20KN/m<sup>3</sup>.

Kamień powinien być pozbawiony zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych. Wielkość poszczególnych kamieni, ich mrozoodporność, wytrzymałość na ściskanie, odporność na ścieranie, jak też i krzywa uziarnienia narzutu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. W przypadku ich braku należy zastosować kamień o następujących parametrach:

- ciężar objętościowy skały: 22 kN/m<sup>3</sup>,
- średnica kamienia: 0,15 – 0,5 m,
- klasa kamienia wg BN-76/8952-31: 1/2,
- wytrzymałość na ściskanie: 49 MPa,
- ścieralność: < 10 mm,
- nasiąkliwość wagowa: < 3%,
- mrozoodporność po 50 cyklach: bardzo dobra,

Kamień używany na narzuty podwodne i nadwodne powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-76/8952-31 oraz wymaganiom określonym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych na rzekach górskich”.

### **2.2 Beton B20**

Parametry zastosowanego betonu powinny być zgodne z PN-EN 206-1 oraz PN-B-03264:2002 dla betonu odpowiadającego betonowi B20 tj. C16/20. Szczegółowy skład mieszanki opracowuje wytwórnia betonu.

## **3 SPRZĘT**

Do wykonywania umocnień z narzutu kamiennego Wykonawca powinien dysponować niżej wymienionym sprzętem:

- koparka min 0.6m<sup>3</sup>
- ładowarka
- samochody samowyładowcze
- betonowóz
- sprzęt podręczny (taczki, młoty, łomy, szufle itp.)

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Kamień**

Kamień do narzutu kamiennego, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowywania, może być transportowany luzem dowolnymi środkami transportu w zależności od technologii przyjętej przez Wykonawcę.

### **4.2 Beton**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

- Sprawdzić poprawność wykonania podłoża pod narzut kamienny.
- Kamienie wbudowywać warstwami o grubościach umożliwiającymi jego klinowanie, wg zaleceń Dokumentacji Projektowej.
- Kamienie należy układać jak najściślej względem siebie, pozwoli to uzyskać największy ciężar objętościowy gotowego narzutu. Ciężar objętościowy wykonanego narzutu powinien zawierać się w przedziale 1.6 – 2.0 t/m<sup>3</sup>.
- Wyrównanie powierzchni narzutu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1 Kontrola jakości materiału**

Kontroli jakości kamienia dokonuje Inżynier, na podstawie certyfikatów jakości wystawionych przez producenta.

Materiały można uznać za zgodne z ST, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik pozytywny, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w dopuszczalnych granicach podanych w Dokumentacji Projektowej. Kontrolę jakości kamienia należy przeprowadzać dla każdej dostawy wielkości 100 m<sup>3</sup>.

### **6.2 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- jakości ułożenia narzutu kamiennego, a szczególnie geometrii wykonanej konstrukcji (pochylenia, rzędne, ścisłość ułożenia kamieni względem siebie, itp.).
- miejsce wbudowania narzutu musi być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **7 OBMIAR ROBÓT**

**Jednostką obmiaru jest:**

- 1m3 kubatury narzutu kamiennego wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

#### **8 ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze ST, Dokumentacją Projektową i wymogami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole wg pkt.6. dały wynik pozytywny.

#### **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m3 (metr sześcienny) umocnienia narzutem kamiennym zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót. Ilość jednostek wg przedmiaru robót.

Cena jednostkowa 1 m3 wykonanego umocnienia obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup materiału,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych materiału,
- dostarczenie materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu.

#### **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- BN-76/8952-31 - Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych.
- BN-67/67414 - Sposoby zabezpieczenia kamienia podczas transportu.
- BN-70/6716-02 - Kamień łamany.
- PN-60/B-11104 - Materiały kamienne. Brukowiec.
- PN-84-B-01080 - Materiały kamienne. Kwalifikacja parametrów kamienia.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.20.05.25. Kładka tymczasowa**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest budowa i rozbiórka tymczasowej kładki dla pieszych na czas przebudowy obiektu inżynierskiego w ramach przedmiotowego zadania

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną, obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem i rozbiórką tymczasowego mostu objazdowego.

Wykaz robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną:

- opracowanie projektu wykonawczego mostu objazdowego wraz z niezbędnymi obliczeniami statycznie – wytrzymałościowymi oraz projektu technologii montażu,
- prace związane z wytyczeniem obiektu w terenie oraz przygotowaniem terenu,
- prace związane z wykonaniem podpór tymczasowych wraz z ich posadowieniem,
- prace związane z montażem konstrukcji obiektu wraz nawierzchnią,
- utrzymanie mostu na czas prowadzenia robót,
- demontaż wszystkich elementów i doprowadzenie terenu do stanu zgodnego z Dokumentacją Projektową po zakończeniu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Wykonawca w programie montaż obiektu zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie powinny odbywać się tak, aby zachować dobry stan techniczny wszystkich elementów przewidzianych do montażu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

Wykonawca zobowiązany jest w własnym zakresie i na koszt własny projektu wykonawczego i projektu montażu i rozbiórki tymczasowej kładki dla pieszych, oraz projektu organizacji robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Projekt ten podlega akceptacji Inżyniera.

Projekt powinien uwzględniać:

- Wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej
- Projekt organizacji placu budowy i zaplecza,
- Projekt zabezpieczenia ciągłości ruchu sporządzony przez Wykonawcę.

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Zgodności wykonania kładki tymczasowej z projektem wykonawczym i projektem montażu i rozbiórki opracowanym przez Wykonawcę,
- Zgodności parametrów kładki tymczasowej z wymaganiami Dokumentacji Projektowej

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 kpl (komplet) dla wykonania kładki tymczasowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlega:

- wykonanie fundamentów i podpór kładki tymczasowej
- składowe elementów kładki przed ich montażem,
- roboty częściowe, ulegające zakryciu,
- zmontowana konstrukcja

W razie jakichkolwiek wątpliwości co do jakości materiałów z których wykonano obiekt tymczasowy, Inżynier może polecić Wykonawcy przeprowadzenie obciążenia próbnego.

## **7. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie projektu wykonawczego (rysunki, obliczenia statycznie – wytrzymałościowe) kładki z projektem technologii montażu jego wykonania i harmonogramem prac montażowych,
- wytyczenie kładki tymczasowej (niezbędne pomiary i opracowania geodezyjne),
- zakup lub dzierżawa elementów konstrukcji kładki niezbędnych do kompletnego montażu konstrukcji i ich transport na miejsce budowy,
- zakup i transport pozostałych i niezbędnych materiałów związanych z budową kładki tymczasowej
- wykonanie podpór tymczasowych wraz z ich posadowieniem,
- montaż konstrukcji oraz wyposażenia na obiekcie
- utrzymanie obiektu podczas eksploatacji,
- wszystkie pozostałe koszty wynikające z projektu wykonawczego i technologicznego montażu kładki tymczasowej
- koszty użycia niezbędnych urządzeń i sprzętu,
- demontaż obiektu oraz podpór tymczasowych,
- przywrócenie terenu do stanu zgodnego z Dokumentacją Projektową,
- odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-85/S-10032	Obiekty mostowe. Obciążenia.

### **10.2. Inne przepisy**

Nie występują

## **M.21.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.21.01.00 ELEMENTY STALOWE**

#### **M.21.01.03 Rozbiórka balustrad stalowych**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

###### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

###### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych dotyczących elementów stalowych.

W zakres robót wchodzi :

- rozbiórka balustrady stalowej zabezpieczającej ruch pieszych na obiekcie

w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą STWiORB.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane i uzgodnione z Inżynierem. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- odłączenie istniejącej balustrady od betonu – demontaż mechaniczny lub z wykorzystaniem palników gazowych,
- pocięcie demontowanych balustrad na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwóz zdemontowanej poręczy w miejsce wskazane przez Inżyniera,

W przypadku, gdy rozebrane balustrady umocowane są w elementach betonowych podlegających rozbiórce, w celu odłączenia słupków poręczy od betonu należy uprzednio rozkuć istniejący beton wokół zamocowań słupków.

W przypadku, gdy rozbierane poręcze umocowane są w elementach betonowych nie podlegających rozbiórce, słupki należy odciąć na głębokości 2 cm poniżej powierzchni betonu. Konieczne jest więc przy tym wykucie lokalnej wnęki w betonie, która po rozbiórce poręczy należy wypełnić preparatem do napraw betonu.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia poręczy od betonu,
- prawidłowość wypełnienia ewentualnych lokalnych wnęk zgodnie z pkt. 5 niniejszej Specyfikacji,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1Mg (megagram, tona) zdemontowanej balustrady.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorom podlegają:

- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w niniejszej STWiORB oraz Dokumentacji Projektowej

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem,
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- wykonanie prac rozbiórkowych polegających na demontażu balustrady stalowej,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego materiał z rozbiórek,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Nie występują

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują

## **M.21.03.00. Elementy betonowe i żelbetowe**

### **M.21.03.01. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych konstrukcji obiektu mostowego**

### **M.21.03.02. Rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych**

## **8. 1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odbioru robót związanych z rozbiórką fragmentów istniejącej konstrukcji obiektu mostowego oraz umocnienia skarp

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych dotyczących elementów żelbetowych w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. 2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują. Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

## **10. 3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostałych elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **11. 4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod remontowanymi obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Przy rozbiórkowej prowadzić sposobem wyburzania z użyciem lekkich młotów pneumatycznych, elektrycznych. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych.

Przy rozbiórce betonu należy odsłonić, bez naruszania całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegające wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy obetonowane w trakcie prac remontowych o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej.

Pręty powinny być po ukończeniu prac rozbiórkowych oczyszczone z resztek betonu, a następnie wyprostowane.

Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli po odsłonięciu warstw nawierzchni i izolacji okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie.

Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty rozbiórkowe,
- usunięcie i odwóz gruzu.

Wykonanie robót rozbiórkowych dowolną technologią przedstawioną w Projekcie technologii z zachowaniem jednakże następujących warunków:

- nie stwarzanie zagrożenia dla stateczności i wytrzymałości przyległych fundamentów istniejących obiektów lub uprzednio wykonanych obiektów nowych,
- nie powodowanie utrudnień w zachowaniu ciągłości ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- nie powodowanie spiętrzeń przepływu na ciekach wodnych.

- Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,

zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

## 17. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  objętości betonu lub żelbetu obmierzony przed rozbiórką

## 18. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,

odbior końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej oraz odbiór prawidłowości odsłonięcia prętów pozostających w konstrukcji.

## 19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu istniejących cieków z właściwym administratorem cieku;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu tras komunikacyjnych z właściwym administratorem trasy;
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji (tylko dla obiektów przebudowywanych),
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,

oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem

## 20. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.21.05.00. Rozbiórka elementów kamiennych**

### **M.21.05.01 Rozbiórka elementów kamiennych osadzonych na zaprawie betonowej istniejących podpór**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów podpór istniejącego mostu w ramach przedmiotowej inwestycji.

##### **1.2 Zakres ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

##### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu obkucie lub rozbiórkę elementów istniejącego mostu, tj. przyczółków oraz umocnienia skarp korpusu drogi.

##### **1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 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 ST i poleceniami Inżyniera.

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

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Odwóz gruzu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty.

Prace rozbiórkowe prowadzić w sposób uniemożliwiający uszkodzenie innych elementów. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlegają:

zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>]. Płaci się za wykonaną ilość m<sup>3</sup> prac rozbiórkowych elementów kamiennych i betonowych wg rzeczywistego obmiaru dokonywanego w trakcie prowadzenia robót.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają:

przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane pomosty robocze

odbior końcowy (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową)

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie podestów roboczych, wykonanie prac rozbiórkowych, a także odwóz gruzu i oczyszczenie miejsca pracy.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

*Uwaga:*

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.