

Zamierzenie budowlane	<b>Remont dwóch wiaduktów północnego i południowego w ciągu drogi krajowej nr 19, ul. Mieczysława Smorawińskiego w Lublinie.</b>	
Obiekt	<b>Wiadukt w ciągu drogi krajowej nr 19, ul. Mieczysława Smorawińskiego w Lublinie: Wiadukt północny, jezdni lewa (km 2+001,54)</b>	
Adres obiektu	<b>Województwo Lubelskie, powiat lubelski, gmina Lublin, działki nr: 219</b>	
Nazwa opracowania	<b>TOM I: Szczegółowe Specyfikacje Techniczne, Branża drogowo-mostowa</b>	
Nazwa Inwestora i jego adres	<b>Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j, 20-401 Lublin</b>	
Nazwa i adres jednostki projektowania	<b>ProtechniCon Konstrukcje Inżynierskie Os. Akademickie 4/45 31 – 866 Kraków</b>	Egzemplarz nr:

Lp	Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Maciej Żuchowicz	Projektant	Mosty	MAP/0084/ POOM/04	10.2012	

**Kraków 2012**



## Remont dwóch wiaduktów północnego i południowego w ciągu drogi krajowej nr 19, ul. Mieczysława Smorawińskiego w Lublinie

### Spis treści

DM.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
D.01.02.04	ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW .....	25
D.04.00.00.	PODBUDOWY .....	29
D.04.01.01.	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA .....	29
D.04.02.01	WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE .....	35
D.04.04.02.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....	41
D-04.05.01	PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	51
D.04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE.....	65
D.04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	71
D.05.03.05a	WARSTWA ŚCIERALNA Z SMA .....	85
D.05.03.05b	WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	93
D.05.03.11	RECYKLING (FREZOWANIE) .....	101
D.07.01.01.C	OZNAKOWANIE GRUBOWARSTWOWE – Z MASY CHEMOUTWARDZALNEJ .....	105
D.08.00.00.	ELEMENTY ULIC .....	111
D.08.02.02.	CHODNIKI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ .....	111
D.08.03.01.	OBRZEŻA BETONOWE .....	121
M.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	127
M.01.01.00.	WYTYCZENIE OBIEKTU.....	127
M.01.01.01.	WYTYCZENIE OBIEKTU.....	127
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE.....	131
M.11.01.00	ROBOTY ZIEMNE.....	131
M.11.01.01	WYKOPY.....	131
M.11.01.02	ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI.....	141
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM ..	145
M.12.00.00	ZBROJENIE .....	151
M.12.01.00	STAŁ ZBROJENIOWA.....	151
M.12.01.01	ZBROJENIE MIĘKKIE .....	151
M.13.00.00	BETON .....	159
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY .....	159
M.13.01.04	BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI $\leq 60$ CM.....	171
M.13.01.05	BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU.....	175
M.13.01.06	BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA.....	179
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY.....	183
M.13.02.02	BETON KLASY $\leq C20/25$ BEZ DESKOWANIA .....	183
M.13.03.04	DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU .....	187
M.13.07.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH	193
M.13.07.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ.....	193
M.13.10.01	WZMOCNIENIE USTROJU NOŚNEGO .....	199
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	205
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE.....	205
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO.....	205

M.15.02.00	IZOLACJE GRUBE .....	211
M.15.02.01	IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ .....	211
M.15.02.10	INIEKCJA CIŚNIENIOWA SZCZELIN DYLATACYJNYCH .....	219
M.15.03.00	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH .....	225
M.15.03.12	ASFALT LANY .....	225
M.15.03.13	NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI. ....	235
M.16.00.00	ODWODNIENIE OBIEKTÓW .....	241
M.16.01.00	ODWODNIENIE POMOSTU .....	241
M.16.01.01	WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE .....	241
M.16.01.03	SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ .....	247
M.16.01.04	DRENY GRYSOWO EPOKSYDOWE .....	251
M.16.01.06	RURY ODWADNIAJĄCE .....	257
M.16.02.02	DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH .....	263
M.17.00.00	ŁOŻYSKA .....	267
M.17.01.00	ŁOŻYSKA STANDARDOWE .....	267
M.17.01.02	ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE .....	267
M.18.00.00	URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....	273
M.18.01.00	DYLATACJE SZCZELNE .....	273
M.18.01.02	URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE WKŁADKOWE .....	273
M.19.00.00	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU .....	281
M.19.01.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	281
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY .....	281
M.19.01.11	BARIERY OCHRONNE STALOWE .....	287
M.19.01.21	BALUSTRADY .....	293
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE .....	297
M.20.01.00	ROBOTY RÓŻNE .....	297
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW .....	297
M.20.01.02	SCHODY Z BALUSTRADĄ .....	305
M.20.01.04	ZNAKI POMIAROWE .....	311
M.20.01.06	PŁYTY PRZEJŚCIOWE .....	317
M.20.01.07	ŚCIEKI SKARPOWE .....	321
M.20.01.11	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW .....	325
M.22.00.00	PRACE MODERNIZACYJNE .....	333
M.22.01.00	ROBOTY RÓŻNE .....	333
M.22.01.01	KOTWY TALERZOWE .....	333
M.22.01.03	OSADZENIE W BETONIE KOTEW I PRĘTÓW .....	337
M.23.00.00	ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	341
M.23.01.00	ELEMENTY BETONOWE .....	341
M.23.01.02	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR .....	341
M.24.04.03	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ 345	
M.23.02.00	ELEMENTY STALOWE .....	349
M.23.02.01	ROZBIÓRKA BARIER I BALUSTRAD STALOWYCH .....	349
M.23.03.00	ELEMENTY INNE .....	353
M.23.03.01	ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ .....	353
M.23.03.02	ROZBIÓRKA IZOLACJI USTROJU NIOSĄCEGO .....	357
M.23.03.03	ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW .....	361
M.23.03.05	ROZBIÓRKA ŁOŻYSK .....	365
M.24.00.00	PRACE REMONTOWE .....	369
M.24.01.00	PRACE REMONTOWE NA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTACH .....	369

M.24.01.01	LIKWIDACJA UBYTKÓW BETONU PRZY POMOCY ZAPRAWY NAPRAWCZEJ .....	369
M.24.01.03	INIEKCJA ZAPRAWĄ NISKOSKURCZOWĄ.....	375
M.24.20.01	OCZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW STALOWYCH....	379



## DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

ST DM.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wspólnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST stanowią część Dokumentacji Przetargowej i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

##### Wymagania ogólne

ST są zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozdziale 3 „Zakres i forma specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- Budowla drogowa - obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 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 Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- Kierownik Projektu - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Korona drogi - jezdnie z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Księga Obmiaru - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne 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 ST, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 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 (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z tolerancją określoną przez Inspektora Nadzoru.
- Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 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.
- Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- Przetargowa Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- Przedmiar Robót - wykaz Robót z podaniem ich ilości.



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

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

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

### **1.6. Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i 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.

### **1.7. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

W razie konieczności Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej dokumentację techniczną dotyczącą:

- miejsc dokopu gruntów,
- miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów,
- miejsc pozyskania materiałów miejscowych,
- miejsc przeznaczonych na zaplecze socjalne i magazynowe,
- dróg i objazdów tymczasowych oraz dróg dla transportu technologicznego.
- projekty technologiczne wykonywania poszczególnych robót,
- projekt zabezpieczenia korpusu istniejącej drogi na czas robót
- projekt rusztowań,
- projekt podpór tymczasowych na czas realizacji robót budowlanych związanych z rozbiórką oczepów, filarów, przyczółków, łóżysk, płyty pomostu, oraz na czas odbudowy przyczółków filarów, oczepów, łóżysk i płyty pomostu,
- projekt deskowań elementów betonowych,
- projekt szczelnych namiotów zabezpieczających front robót,
- rysunki robocze dylatacji.
- rysunki robocze połączenia urządzeń dylatacyjnych z istniejącą konstrukcją obiektu mostowego.

Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca sporządzi w 4-ech egzemplarzach i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji przed rozpoczęciem Robót określonych Kontraktem.

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 je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **1.8. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

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

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

1. ST,
2. Dokumentacja Projektowa.

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

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały 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 wpłynie to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.9. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru aktualny projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem.

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.

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

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

### **1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie trwania prac budowlanych i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania robót związanych z pracami budowlanymi w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie terenów przyległych poprzez zastosowanie ekranów, namiotów itp. systemów ochronnych,
3. 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:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.11. 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.

#### **1.12. 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, określonego odpowiednimi przepisami.

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 w budownictwie. 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 z ST, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.13. 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 Inspektora Nadzoru władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru 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.

#### **1.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.15. 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.

### **1.16. 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 Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.17. 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 Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **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 Inspektora Nadzoru.

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 ST w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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 kruszywa 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 zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. 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;
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru materiału co najmniej 3 tygodnie przed jego użyciem, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w 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 ma 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, 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.

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

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na 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 pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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 w 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 Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, 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 Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

#### **1. 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 Inspektorowi Nadzoru;

#### **2. 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 ilość 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 sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót 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 Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać 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, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

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

Inspektor Nadzoru powinien mieć dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki 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.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru 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. Koszty 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 Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **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 Inspektora Nadzoru.

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

Jeżeli wyniki dostarczonych przez Wykonawcę badań zostaną uznane przez Inspektora Nadzoru za niewiarygodne, to może żądać powtórzenia tych badań. Jeżeli wyniki się potwierdzą i spełnią wymagania ST to koszty tych badań ponosi Inwestor, w przeciwnym razie koszty ponosi Wykonawca.

### **6.5. Raporty z badań**

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

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



## 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru, 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.

Inspektora Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektora Nadzoru 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. Deklaracja zgodności materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których deklaracja zgodności jest wymagana przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać deklarację zgodności określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać deklaracje zgodności wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające deklaracje zgodności i urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/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 opatrzony 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 Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru,
- 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 podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym 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 Inspektora Nadzoru.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły z 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 Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. 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 Wycenionym Przedmiarze Robót.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

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

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

Jeśli ST właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój poprzeczny.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

Powierzchnie będą obliczane na podstawie pomiaru odległości wzdłuż osi bądź też krawędzi elementu oraz jego szerokości. W przypadkach powierzchni nieregularnych należy je podzielić na mniejsze powierzchnie regularne, obliczyć powierzchnie cząstkowe i zsumować.

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca wskaże dostępne, zalegalizowane urządzenia wagowe zapewniające Inspektorowi Nadzoru prowadzenie bieżącej kontroli wymagań określonych w ST.

### **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 podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne 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 Inspektorem Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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

1. odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi ostatecznemu,
4. 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 Inspektor Nadzoru.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy Robót**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **Zasady odbioru ostatecznego 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 Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych, Robót uzupełniających lub Robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego Robót.

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 umowy.

### **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. ST (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy według 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.

### **Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

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,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- 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,
- wykonanie ewentualnych projektów, konstrukcji mających na celu zapewnienie ciągłości nie przerwanej użytkowania sieci teletechnicznych, energetycznych, gazowych itp.
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do 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.

### **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 Przedmiarze Robót i powinien być uwzględniony w cenie Kontraktowej.

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i urządzeń organizacji ruchu obejmuje:

- w przypadku zmian wprowadzonych do otrzymanego projektu organizacji ruchu na czas prowadzonych Robót - opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami nowego projektu organizacji ruchu na czas trwania Robót, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- odtworzenie docelowej organizacji ruchu zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- Konieczność ewentualnego ręcznego sterowania ruchem
- 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:
- oczyszczanie, 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.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953) z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072) z późniejszymi zmianami.
6. Warunki Kontraktu.





## D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic w ramach Robót przygotowawczych.

Roboty rozbiórkowe obejmują:

- mechaniczne rozebranie podbudowy z kruszywa grubości zgodnej z dokumentacją,
  - mechaniczne rozebranie nawierzchni bitumicznej grubości zgodnej z dokumentacją,
  - ręczne rozebranie nawierzchni z kostki brukowej betonowej lub płyt betonowych,
  - ręczne rozebranie obrzeży betonowych,
  - rozbiórka ścieków skarpowych,
  - rozbiórka schodów skarpowych,
  - załadunek gruzu betonowego z przym koparką lub koparko – ładowarką i odwóz na wysypisko samochodem samowyładowczym,
  - załadunek, odwóz i utylizacja gruzu z rozbiórki warstw bitumicznych, składowanego w pryzmach.
- Materiał z rozbiórki jak kostka chodnikowa, obrzeże podlega ponownemu wbudowaniu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### 3.2. Rodzaje sprzętu

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować:

- młoty pneumatyczne,
- piły spalinowe,
- koparki,
- koparko – ładowarki,
- spycharki,
- samochody samowyładowcze,

- drobny sprzęt ręczny.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Sposoby transportu**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### **5.2. Podstawowe zasady prowadzenia Robót**

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Ewentualne doły powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły należy wypełnić gruntem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST M.11.01.04.

##### **5.3. Wykonanie Robót rozbiórkowych**

###### **Rozebranie podbudów, nawierzchni i chodników**

Warstwę nawierzchni wraz z podbudową należy usunąć mechanicznie przy użyciu młotów pneumatycznych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Materiały (gruz) składowane w pryzmy należy wywieźć na wysypisko lub składowisko przyobiektowe w zależności od dalszego przeznaczenia.

###### **Rozebranie konstrukcji betonowych, kamiennych i stalowych**

Elementy konstrukcji betonowych, kamiennych i stalowych należy rozbierać mechanicznie przy użyciu młotów pneumatycznych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Gruz składowany w pryzmach należy wywieźć na wysypisko.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Sprawdzenie jakości Robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni dróg i chodników powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST M.11.01.04.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni i podbudowy - metr kwadratowy [ $m^2$ ] i obejmuje Roboty związane z wywozem materiału rozbiórkowego obmierzone w metrach sześciennych [ $m^3$ ],
- dla elementów betonowych, stalowych i kamiennych - metr sześcienny [ $m^3$ ] i obejmuje Roboty związane z wywozem materiału rozbiórkowego w metrach sześciennych [ $m^3$ ].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór Robót

Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt. 7. zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką podbudowy i nawierzchni obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni ręcznie lub mechanicznie,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na wysypisko na odległość do 15 km,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.

Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką elementów betonowych i kamiennych obejmuje:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- rozebranie elementów ręcznie lub mechanicznie,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na wysypisko na odległość do 15 km,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.

Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką znaków i tablic obejmuje:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,

- rozebranie elementów znaków i tablic ręcznie,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na wysypisko na odległość do 15 km,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP W-wa 1989.

## D.04.00.00. PODBUDOWY

### D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

##### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem warstw podłoża pod chodnik, zjazdy, jezdnię, ścieżkę rowerową, ciąg pieszo-rowerowy.

##### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Pkt 1.4

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1 Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.

3.

##### 3.2 Rodzaje sprzętu

Do wykonywania Robót należy stosować:  
równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, (Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny),  
walce statyczne, wibracyjne lub płyty wibracyjne,  
sprzęt ręczny.

W miejscach trudno dostępnych roboty należy wykonać ręcznie. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1 Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### 4.2 Zasady transportu

Do transportu gruntu należy stosować samochody samowyładowcze, transport na miejscu może odbywać się taczkami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 5.

### **5.2 Warunki przystąpienia do Robót**

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze wykonanie tych Robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

### **5.3 Wykonanie koryta**

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

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonywania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i STWiORB tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

W wykonanym korycie nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem dolnej warstwy podbudowy.

### **5.4 Profilowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

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

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

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowieżenia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy wstępnie dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do profilowania podłoża można stosować równiarki. Ścięty grunt może być wykorzystany w robotach ziemnych przy formowaniu nasypów pod zjazdy lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5.5 Zagęszczanie podłoża**

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczanie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzanej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinna wynosić 1,00.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrole zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

## **5.6 Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża**

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczaniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w Robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2 Kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do wykonania Robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia Robót zgodnie z PZJ.

### **6.3 Kontrola w czasie wykonywania Robót**

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzić wg BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup>. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wyniki badań należy porównać z założeniami zawartymi w opracowaniu „Projekt wzmocnienia konstrukcji nawierzchni”. W przypadku uzyskania gorszych warunków niż założono, Wykonawca w porozumieniu z Projektantem i Kierownikiem Projektu wprowadzi konieczne zmiany.

Wilgotność gruntów w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>.

### **6.4 Badania i pomiary podłoża**

#### **6.4.1 Zagęszczenie podłoża**

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia.

Na odcinkach nie spełniających wymagań co do zagęszczenia podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 6.4.2 Cechy geometryczne

- a) Nierówności profilowanego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2 metrową łatą co najmniej raz na 50 m. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.
- b) Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 2 metrowej łaty i poziomicy co najmniej raz na 50m i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z projektem z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .
- c) Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 50m na krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .
- d) usytuowanie krawędzi nie rzadziej niż co 20 m, dopuszczalne tolerancje +1 cm i -2 cm.
- e) Szerokość należy sprawdzić przynajmniej raz na 50 m. Szerokość nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ .

#### 6.4.3 Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 6.4.4 Nośność podłoża

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  płytą o średnicy 300mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205:1009. Za zgodą Inżyniera określenie wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  może być przeprowadzone przy użyciu płyty dynamicznej.

Nośność podłoża jest wystarczająca, jeżeli wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają warunek:

- $E_2 \geq 45\text{MPa}$  – dla podłoża z gruntów spoistych,
- $E_2 \geq 60\text{MPa}$  – dla podłoża z gruntów niespoistych,

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady wykonywania obmiaru przedstawiono w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża jest metr kwadratowy [ $\text{m}^2$ ].

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Odbiór wykonywanego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 8.

Koryto uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzone przy odbiorach dały wyniki zgodne z wymaganiami.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

#### 9.1 Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 9.

#### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płatność za metr kwadratowy [ $\text{m}^2$ ] wykonanego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża oraz profilowania i zagęszczenia istniejącej podbudowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie pomiarów i badań.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,



- profilowanie dna koryta oraz wyrównanie istniejącej podbudowy,
- zagęszczanie do wymaganych wskaźników zagęszczenia,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
5. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



**D.04.02.01 WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem warstwy odcinającej.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB 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 dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej ze żwiru.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM-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 STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odcinających są:

- piaski,
- inne materiały spełniające wymagania podane w pkt.2.3 a) i b).

**2.3. Wymagania dla materiałów**

Kruszywa do wykonania warstw odcinających powinny spełniać następujące warunki:  
a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}}$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej  
 $d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,  
 $d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstwy odcinającej powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odcinających nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca Robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

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

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża".

Warstwa odcinająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych STWiORB.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość

rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo, chyba że odcinek próbny wykaże możliwość jednowarstwowego zagęszczenia warstwy. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego od 1,0 według BN-77/8931-12 lub wyznaczonego z badań metodą płyty dynamicznej.

W przypadku badania zagęszczenia opartego na metodzie obciążeń płytowych, należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  jako stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **5.4. Utrzymanie warstwy odcinającej**

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie, z wyjątkiem ruchu pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża

Wykonawcę

Robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi

Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

### 6.3. Badania w czasie Robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odcinającej podaje tablica 1.

**Tablica 1 - Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odcinającej**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	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 w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość warstwy	Podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 400m <sup>2</sup> Przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m
8	Zagęszczenie i wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

#### 6.3.2 Szerokość warstwy

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

#### 6.3.3 Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.4 Spadki poprzeczne

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

#### 6.3.5 Rzędne wysokościowe

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

#### 6.3.6 Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.3.7 Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z Tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm. uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

#### 6.3.8 Zagęszczenie warstw

Badanie zagęszczenia należy kontrolować zgodnie z pkt.5.3.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  warstwy nie powinien być mniejszy od 1,00. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstw stosuje się wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , to jego wartość nie powinna być większa od 2.2

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

#### 6.3.9 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy odcinającej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

### 8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad lub usterek Wykonawca robót powinien usunąć je w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru tak aby nie wstrzymywać postępu prac.

Wielkość oraz sposób naliczania potrąceń za wadliwe wykonanie elementu robót określają Warunki Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m warstwy odcinającej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka
4. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
7. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



## **D.04.04.02. POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

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

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Zakres Robót obejmuje wykonanie warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” 1.4.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 2.

#### **2.2. Kruszywo**

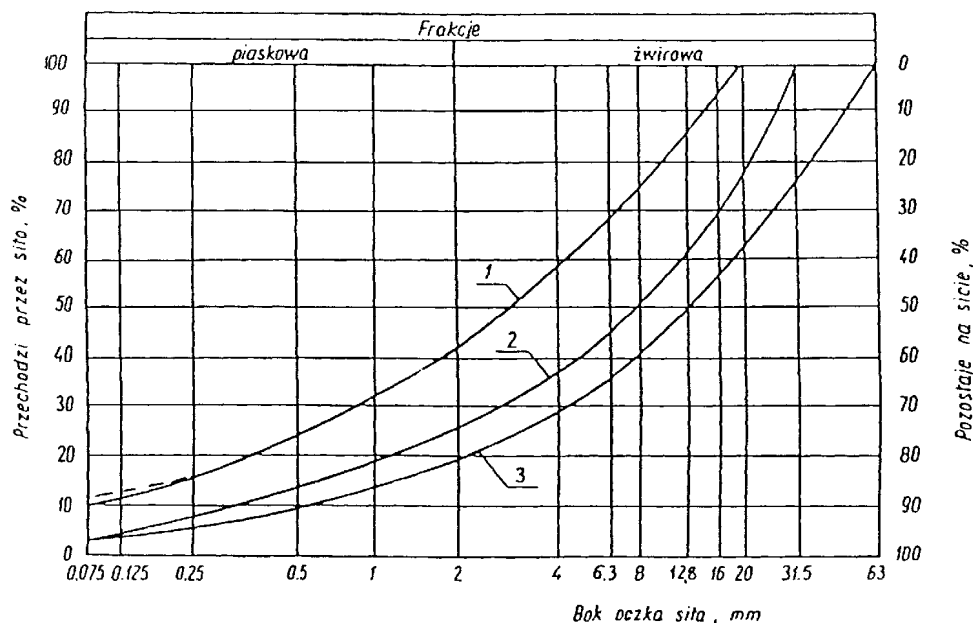
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Dopuszcza się również stosowanie żużla jako materiału do wykonania podbudowy.

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

#### **2.3. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa łamanego i żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy pomocniczej



- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową  
 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie przebiegać od dolnej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0,5 mm.

#### 2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według:	Wymagania	
		Kruszywo łamane	Żużel
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	10	10
2	Zawartość ziaren nieforemnych, % nie więcej niż	40	-
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1	1
4	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II	30-70	-
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles, - ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż - po 1/5 liczby obrotów	50	50
		35	35
6	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	5	6
7	Mrozoodporność ziaren większych od 2mm, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	10	10

8	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż [%]	-	1
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż	1	2
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż	60	60

## 2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

11. mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
12. równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
13. walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany by nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń osi i innych parametrów technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa gruntu naturalnego.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

## 5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia Robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

## 5.5. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Natomiast jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1%, -2%.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

### 6.3. Badania w czasie Robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy łamanych

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1	Uziarnienie kruszywa	2	400
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie kruszywa		
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
5	Stopień przekruszenia ziaren	-	4000 i przy każdej zmianie źródła kruszywa
6	Zawartość ziaren nieforemnych		
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		
8	Granica płynności		
9	Wskaźnik plastyczności		
10	Mrozoodporność		
11	Ścieralność		
12	Wskaźnik piaskowy		
13			

### 6.4. Badania właściwości kruszywa

W czasie Robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy w p.2.

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinno być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> warstwy. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inspektora Nadzoru. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

#### 6.5. Badania wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej określonej wg normalnej próby Proctora, wg PN-88B-04481 z tolerancją +1%, -2%. Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-77B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup>, przy ocenie zagęszczenia warstwy.

#### 6.6. Badania zagęszczenia

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481. Zagęszczenie należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup>, wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych VSS wg instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych część 2 pkt. 2.4.4. w tym przypadku (wg normy) jeden raz na 3000m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inspektora Nadzoru.

#### 6.7. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstw	<b>Podczas budowy:</b> -w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 400 m <sup>2</sup> <b>Przed odbiorem:</b> - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Raz na 3000 m <sup>2</sup>
3	Szerokość	10 razy na 1 km
4	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą
5	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łątą 2-metrową
6	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
7	Rzędne	co 50 m
8	Ukształtowanie osi w planie	

\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i na końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

### 6.8. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> podbudowy.

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie powinny przekraczać +10%, -15%.

### 6.9. Nośność i zagęszczenie warstw wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych część 2 pkt. 2.4.4.. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane poniżej.

Pierwotny moduł odkształcenia warstwy z kruszywa  $E1 \geq 100$  MPa, wtórny moduł odkształcenia min.  $E2 \geq 180$  MPa.

Zagęszczenie warstwy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E1$ , mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2:

$$E2/E1 \leq 2,2$$

### 6.10. Pomiary cech geometrycznych podbudowy

Równość warstwy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy w p.6.4.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą z częstotliwością jak wyżej.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 20 mm dla podbudowy z kruszywa łamanego,

Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 2-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Rzędne podbudowy

Rzędne podbudowy należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać:

- od +1 do -2 cm dla podbudowy z kruszywa łamanego

Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm w każdym punkcie na całej długości.

Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzić co najmniej 20 razy na 1 km.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

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

**Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej ST, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inspektora Nadzoru, wymienione przez Wykonawcę

na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### **Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **Niewłaściwa grubość podbudowy**

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inspektora Nadzoru, z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstw powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10%.

Jeżeli warunek ten nie jest spełniony Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inspektora Nadzoru, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### **Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy**

Do odbioru zagęszczenia podbudowy Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia.

Na odcinkach nie spełniających wymagań co do zagęszczenia podbudowy należy materiał spulchnić i Roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie Roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zlecone przez Inspektora Nadzoru, na własny koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ $m^2$ ], wykonanej podbudowy jako warstwy konstrukcji z kruszywa łamanego o grubościach określonych w Dokumentacji Projektowej podanych w p. 1.3.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego w rozróżnieniu na grubości obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup materiału,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy o określonej grubości,
- przeprowadzenie pomiarów i badań określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-06102/97 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
2. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
3. PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
4. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
6. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
7. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
8. PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
9. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
10. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
11. PN-78B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
12. PN-77B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
13. PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
14. PN-78B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
15. PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
16. PN-80/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
17. PN-78/B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
18. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
19. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998



## **D-04.05.01 PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

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

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

- ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem gr. 15cm o RM=5MPa zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

**1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ścislenie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

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

**1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne** z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5N, portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5N lub hutniczy CEM III klasy 32,5N wg PN-EN-197-1 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1.** Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1 [11].

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5N
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17]. Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w tab. 4.

**Tablica 2.** Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17].

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie a) ziaren przechodzących przez sito # 50mm, % (mm), nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito # 25mm, % (mm), powyżej c) ziaren przechodzących przez sito # 4mm, % (mm), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002mm, % (mm), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2.	Granica płynności, % (mm), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3.	Wskaźnik plastyczności, % (mm), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (mm), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności 40 - 60% i wskaźniku plastyczności 15 - 30% mogą być stabilizowane cementem dla ulepszanego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym 20 - 50, wg BN-64/8931-01 [20]
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2mm - co najmniej 30%
- zawartości ziaren przechodzących przez sito 0,075mm - nie więcej niż 15%

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

## 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne: piaski, pospółki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3.** Wymagania dla **kruszyw** przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: a) ziaren pozostających na sicie # 2mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0.5	PN-B-06714-12 [3]
4.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 6.2. niniejszej Specyfikacji.

Wszystkie kruszywa powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w punkcie 2.4. niniejszej Specyfikacji zostaną odrzucone.

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

## 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

## 2.6. Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-B-30020 [12]
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18]
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15]

Za zgodą Kierownika Projektu mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

**Tablica 4.** Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania

1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,6 – 2,2
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	2,5 – 5,0
3	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,7

### 2.8. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM i atest producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, należy stosować:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami
- spycharek, równiarek do spulchniania gruntu
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w dozatory wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19] z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Woda może być dostarczana do wytwórni wodociągiem lub cysternami.

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utarcie wilgotności lub przewilgoceniu.

Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki oraz samochody o mniejszej ładowności w przypadku wykonywania poszerzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D-02.00.00 "Roboty ziemne". Podłoże (grunt nasypowy lub warstwa mrozochronna) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### **5.4. Projektowanie składu mieszanki gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Kierownika Projektu.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw i gruntu,
- wyniki badań cementu według metod określonych w PN- EN-196-1,3,6,7,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 [8] oraz wymagań niniejszej Specyfikacji,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-88/B-32250.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- skład mieszanki (proporcje wagowe różnych składników),
- wymaganą zawartość cementu w mieszance,
- wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej gruntu z cementem,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008:2004 [6].

### **5.5. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej**

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

**Tablica 5.** Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw ulepszonego podłoża i podbudowy

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu	
		Ulepszone podłoże	Podbudowa pomocnicza
2	KR5	8	6

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

## 5.5 Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

### 5.5.1. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie.

Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tej receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości 30 - 40cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### 5.5.2. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Kierownika Projektu po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.



Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.6 Wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem**

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek, a na poszerzeniach przy pomocy układarek przystosowanych do układania bocznego. W przypadku wykonywania wąskich poszerzeń dopuszcza się układanie ręczne wzdłuż linek prowadzących. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice lub linki prowadzące. Jeśli podłoże jest suche to przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

#### **5.7. Grubość warstwy**

Grubość poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.8. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Po tym czasie niedopuszczalny jest żaden ruch budowlany na powierzchni ułożonej warstwy aż do 7 dni od ułożenia.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i Specyfikacji.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### **5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Warstwa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Kierownika Projektu
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, i ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej 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 Kierownika Projektu. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu.

Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Kierownika Projektu.

#### 5.10. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić 400 - 800m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

#### 5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, 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 ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego 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 ulepszonego podłoża. Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić właściwości materiałów i sporządzić receptę zgodnie z wymaganiami punktu 2. i przedstawić Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych cementem podano w tablicy 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia pdbudowy i ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600m <sup>2</sup>
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem		
3.	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400m <sup>2</sup>
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400m <sup>2</sup>
8.	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie cementu	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	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji pkt. 2.3. i 2.4.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% i –20% jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

#### 6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odl., co najmniej 0,5m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1cm.

#### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012 [17]. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

#### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji tablicy 4.

**6.3.10. Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

**6.3.11. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

**6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem.

Lp.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość ulepszonego podłoża <sup>1) 2)</sup>	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
2.	Spadki poprzeczne <sup>1) 2)</sup>	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
3.	Rzędne wysokościowe	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
4.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>	współrzędne osi ze skokiem wg Dokumentacji Projektowej
5.	Grubość <sup>1) 2)</sup>	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
6.	Równość podłużna	w sposób ciągły albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
7.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Kierownika Projektu

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża**

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

**6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonego podłoża**

Nierówności podłużne wzmacnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm. W przypadku wąskich poszerzeń długość łaty należy dostosować do ich szerokości.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża**

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża**

Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1\text{cm}$ ,  $-2\text{cm}$ .

**6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża**

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

**6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej  $0,5\text{ m}$  od krawędzi, po zagęszczeniu warstwy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża****6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż  $5\text{cm}$  i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

**6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

**6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w Specyfikacji, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
- $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Kierownika Projektu, 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1m2 **ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych na miejscu** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- spulchnienie gruntu
- zakup i dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną
- wymieszanie gruntu wykonanej górnej warstwy nasypu ulepszonej kruszywem z cementem
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- zagęszczenie warstwy
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1m2 **ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych w mieszarkach** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1m2 **podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnację wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN-196-1      | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.  |
| PN-EN-196-3         | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.                                   |
| PN-EN-196-6         | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.  |
| PN-EN-196-7         | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.                                 |
| 2. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 3. PN-76/B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                  |
| 4. PN-91/B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.   |
| 5. PN-78/B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                            |
| 6. PN-78/B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                  |
| 7. PN-B-06714-37    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.   |
| 8. PN-B-06714-38    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.  |
| 9. PN-B-06714-39    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego.  |
| 10. PN-B-06714-42   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                                 |
| 11. PN-EN-197-1     | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteri zgodności dot. cementów powszechnego użytku.                   |
| 12. PN-B-30020      | Wapno.   |
| 13. PN-B-32250      | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 14. PN-C-84038      | Wodorotlenek sodowy techniczny.  |
| 15. PN-C-84127      | Chlorek wapniowy techniczny.   |
| 16. PN-S-96011      | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.   |
| 17. PN-S-96012      | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.                        |
| 18. PN-S-96035      | Drogi samochodowe. Popioły lotne.  |
| 19. BN-88/6731-08   | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 20. BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 21. BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 22. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |
| 23. PN-S-02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 24. BN-73/8931-10   | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.        |
| 25. BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 26. BN-71/8931-10   | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.                        |

**10.2. Inne dokumenty**

- 27. Instrukcja CZDP 1980 "Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego".
- 28. Wytyczne MK CZDP "Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopieczowym granulowanym Warszawa 1979r.
- 29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – 1997r.





**D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres stosowania SST**

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji technicznej dotyczą oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:  
Oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych i niebitumicznych nawierzchni.  
Dokładna lokalizacja poszczególnych warstw wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

**2.2.1. Skropienie warstw niebitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową średniorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN EN 13808.

**2.2.2. Skropienie warstw bitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybko rozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN EN 13808.

**2.2.3. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej.**  
Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) Do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:  
Kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT-3 2009

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM do skrapiania warstw bitumicznych lub C60 B4 ZM do skrapiania warstw z kruszywa	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 Lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(mm)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\Phi 2$ mm w 40°C	PN-EN 12846	S	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(mm)	1	TBR

Trwałość po 7 dniach Magazynowanie Sedymentacja Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 1429 PN-EN 12847 PN-EN 13614 Załącznik 2	%(mm) %(mm) % pokrycia powierzchni	1 1 1	TBR TBR TBR ≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowej emulsji asfaltowych przez odparowanie zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥39 <sup>e)</sup>
a) Emulsję można rozcieńczyć wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(mm). b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie c) Oznaczenie jest wymagane gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne. e) W przypadku złączania warstw asfaltowych z których jedna wykonana jest z asfaltu o penetracji 35/50 lub asfaltu modyfikowanego należy stosować emulsje wykonane z asfaltu o penetracji 50/70. Do skropleń podbudów niezwiązanym (z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, tłuczni kamienno- itp.) dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.				

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>3</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2÷0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
	Podbudowa asfaltowa	0,3÷0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	0,3÷0,5
	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1÷0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1÷0,3 <sup>a)</sup>
a) Zalecane emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zwartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.		

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez inspektora Nadzoru.

### 2.4. Przechowywanie lepiszczy

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji obniżenia jej jakości.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do czyszczenia warstw nawierzchni należy używać

- Szczotki mechaniczne
- Sprężarki,
- Zbiorniki z wodą
- Szczotki ręczne
- Lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 3.3. Sprzęt do skraplania warstw nawierzchni

Do skropienia warstw nawierzchni należy używać skraplarkę lepiszcza wyposażoną w urządzenia kontrolno -pomiarowe

Pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanej emulsji
- ciśnienia emulsji w kolektorze
- obrotów pompy dozującej emulsję
- prędkości poruszania się skraplarki.
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji
- ilości emulsji

Zbiornik skraplarki na emulsje powinien być izolowany termicznie, tak aby możliwe było zachowanie stałej temperatury emulsji. Wykonawca powinien- posiadać aktualne świadectwo cechowania skraplarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem emulsji a następującymi parametrami:

- ciśnieniem emulsji.
- obrotami pompy.
- prędkością jazdy skraplarki.
- temperaturą emulsji

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podane są w SST D.M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagana ogólne”  
Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Z warstw nawierzchni przed skropieniem należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem.  
Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie).  
Kropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki a w miejscach trudnodostępnych ręcznie za pomocą węża z dyszą rozpryskową.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych aprobatie technicznej.

W razie potrzeby emulsje należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymagana lepkość.

Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

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

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzje o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 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. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.3.1. Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa.”

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań oraz oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robot poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Przygotowanie robót,
- Oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonany przez Wykonawcę
- Mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza
- Ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń
- Wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń
- Zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skrapiarki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- Skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- Przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Dokumenty**

1. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”
2. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
3. Polskie Normy powołane w WT-2,
4. Polskie normy powołane w WT-3.



## D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych, z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC22P.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P 50/70.

Roboty należy wykonać zgodnie z ustaleniami oraz zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej: - dla KR5.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **Warstwa technologiczna** - jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

1.4.3. **Warstwa** - jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.4.4. **Podbudowa** - jest to główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.5. **Mieszanka mineralno - asfaltowa** - jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.6. **Typ mieszanki mineralno - asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno - asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, propozycje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania; w niniejszym dokumencie wyróżnia się następujące typy mieszanek mineralno - asfaltowych: beton asfaltowy, beton asfaltowy o wysokim module sztywności, beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw (mieszanka BBTM), mieszanka SMA, asfalt lany i asfalt porowaty oraz destrukta asfaltowy.

1.4.7. **Wymiar mieszanki mineralno - asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno - asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

1.4.9. **Skład mieszanki (recepta)** - jest to docelowy skład mieszanki mineralno - asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.

1.4.10. **Wejściowy skład mieszanki** - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno - asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

**1.4.11. Wyjściowy skład mieszanki** - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

**1.4.12. Dodatek** - jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

**1.4.13. Wymaganie funkcjonalne** - jest to wymaganie dotyczące podstawowej właściwości materiałowej (np. sztywności lub zmęczenia), która charakteryzuje ten materiał i pozwala prognozować jego zachowanie podczas użytkowania.

**1.4.14. Wymaganie powiązane funkcjonalnie** - jest to wymaganie dotyczące właściwości (np. koleinowania, parametrów Marshalla), które są powiązane z właściwościami funkcjonalnymi prognozującymi zachowanie materiału podczas użytkowania.

**1.4.15. Specyfikacja empiryczna** - jest to zestaw wymagań dotyczących materiałów składowych i ich składu wraz z wymaganiami powiązanymi funkcjonalnie.

**1.4.16. Specyfikacja funkcjonalna** - jest to zestaw wymagań funkcjonalnych oraz ograniczona liczba wymagań dotyczących składu mieszanki i jej składników z większą swobodą doboru składu niż w wymaganiach empirycznych (w praktyce niektóre właściwości będą powiązane funkcjonalnie).

**1.4.17. Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno - asfaltowej** - jest to projektowanie składu mieszanki mineralno - asfaltowej na podstawie wymagań empirycznych.

**1.4.18. Projektowanie funkcjonalne mieszanki mineralno - asfaltowej** - jest to projektowanie składu mieszanki mineralno - asfaltowej na podstawie wymagań funkcjonalnych.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 1 (niezależnie od metody projektowania: empirycznej lub funkcjonalnej).

Jeżeli granulat asfaltowy i mieszanka mineralno - asfaltowa zawierają asfalt drogowy oraz granulat, który stanowi więcej niż 20 % masy mieszanki mineralno - asfaltowej, to należy stosować zapis p. 7.2. (zgodnie z PN-EN 13108-1, p. 4.2.2.3), dotyczący obliczenia penetracji lub temperatury mięknięcia lepiszcza w uzyskanej mieszance wg PN-EN 13108-1, Załącznik A, WT-2.

**Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

Materiał	Kategoria ruchu KR5 KR6
Mieszanka mineralno - asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D, [mm]	22
Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm]	22
Lepiszcz asfaltowe <sup>a)</sup>	35/50
Kruszywa mineralne	Tablice 2; 3; 4 pkt 2.2
<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe	



## 2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa z tablicy 2,3 i 4.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu KR5-KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G20/17,5
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI30 lub SI30
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C50/30
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA40
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA24 deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż:	F4
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
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:	mLPc0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V6,5

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu KR5-KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 i GA85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6,	Ecs30

rozd. 8, kategoria nie niższa niż:	
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	WA24DEKLAROWANA
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza do warstwy podbudowy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC22P KR3-6	
Wymiar sita [mm]	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	Bmin 3,8	

## 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu KR3-KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	AR&B 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	B <sub>N</sub> Deklarowana

## 2.4. Asfalt

Należy stosować asfalt PMB25/55-60, spełniający podstawowe wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu PMB25/55 -60
	Właściwości obligatoryjne		
1.	Penetracja w 25° C 0,1 mm	PN-EN 1426	25-55
2.	Temperatura mięknięcia °C	PN-EN 1427	>60
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN ISC 2592	>235
4.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub % mm przyrost) nie więcej niż	PN-EN 12607-1	0,5
5.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	60
	Właściwości specjalne krajowe		
6.	Wzrost temperatury mięknięcia po °C starzeniu, nie więcej niż	PN-EN 1427	8
7.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-10

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępując do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego sterowanych elektronicznie i wyposażonych w płytę wstępnego zagęszczania z układem grzewczym. Układarki winny umożliwić układanie mieszanki pełną szerokością jezdni,
  - skrapierki wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10$  % ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
  - walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
  - walców ogumionych,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4.) do przewozu mieszanki betonu asfaltowego

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu może się on odbywać w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

##### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić pojazdami przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający 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.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Masa bitumiczna powinna być przewożona w warunkach zapewniających minimalne straty ciepłe w transporcie, dla utrzymania odpowiedniej temperatury wbudowania i zagęszczenia. W tym celu Wykonawca powinien:

- używać pojazdów specjalistycznych (samowyladowczych - wysokotonażowych o możliwe wysokich wskaźnikach koncentracji ładunku (wysokości ładunku na skrzyni) i mocy (na masę pojazdu z ładunkiem),
- ocieplić materiałem termoizolacyjnym skrzynię ładunkową (podłogę i burty),
- zastosować osłonę ładunku (owiewka nad kabiną oraz między kabiną a skrzynią),
- zabezpieczyć szczelnie od góry skrzynię ładunkową za pomocą opończy,
- korzystać z pojazdów z podgrzewaną spalinami skrzynią ładunkową,
- przeanalizować trasę przewozu masy bitumicznej pod kątem minimalizacji czasu przejazdu przy założeniu średniej prędkości roboczej 40 km/h,
- zdyscyplinować kierowców celem unikania postoju podczas przewozu gorących mieszanek, zminimalizować czasy postoju pod załadunkiem i rozładunkiem,
  - w porze chłodnej stosować podgrzewania podbudowy przed ułożeniem na niej gorącej mieszanki, (przy rozruchu układania mas - wymóg konieczny).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca przygotowuje, w powiązaniu z uznanym niezależnym laboratorium, "receptę roboczą" dla mieszanki asfaltowej, która wymaga zgody Inżyniera. 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 mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 6.

**Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P oraz zawartość lepiszcza**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC22P KR3-6	
Wymiar sita [mm]	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	B <sub>min</sub> 3,8	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych

wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tab. 7.  
Wykonana warstwa podbudowy i betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tab. 7.

**Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR5+KR6 (projektowanie empiryczne)**

Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	Vmin 4,0 Vmax 7,0
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowanie P98-P100	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTSair0,60 PRDair deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN-12697 -12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	ITSR70

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznej 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 termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu,  $145^\circ\text{C} \div 180^\circ\text{C}$

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić dla asfaltu -  $140^\circ\text{C} \div 180^\circ\text{C}$

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla ułożenia górnej warstwy podbudowy z AC 22 P będzie stanowić istniejąca warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Przygotowanie podłoża powinno być wykonane zgodnie z D-04.03.01.

Powierzchnie czołowe: krawężników, ścieków, włazów, wpustów itp. elementów powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od  $5^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

## 5.5. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 8.

**Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
		1	2	3-4	5-8	9-19	>20
1	Zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2 mm # (mm)	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
2	Zawartość kruszywa drobnego o wymiarze 0,063-2 mm # (mm)	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
3	Zawartość kruszywa o wymiarze <0,125 mm # (mm)	±4	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
		1	2	3-4	5-8	9-19	>20
4.	Zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm # (mm)	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
5	Zawartość lepiszcza	±0,5	±0,45	±0,4	±0,3 5	±0,3	±0,2 5

## 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie 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. Minimalna długość odcinka wbudowanego w ciągu dnia nie mniej niż 500 m (na szerokości roboczej układarki). Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić co najmniej 98%. 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 podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

## 6.2. Badania 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 Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie Robót

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera na Wytwórni. Natomiast próbki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać na budowie.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Dozowanie składników	dozór ciągły
2.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1. próbka przy produkcji do 500 Mg 2. próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1. na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie i wg wymagań Inżyniera
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej	1. dziennie

**Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki**

### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie uziarnienia mieszanki mineralnej należy przeprowadzić na próbkach pobranych bezpośrednio na budowie.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą.

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej dostawy należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia PiK.

### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego uziarnienie i wilgotność.

Pełne badanie właściwości wypełniacza należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości.

### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Cechy fizyczne kruszywa należy badać z częstotliwością podaną w tablicy 9.

Cechy klasowe i gatunkowe należy sprawdzić przy każdej zmianie kruszywa oraz w przypadku wystąpienia wątpliwości co do jego jakości.

Określenie właściwości kruszywa zgodnie z pkt. 2.1.

#### 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 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 receptce 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 zatwierdzoną receptą laboratoryjną i SST.

### 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 10.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	zgodnie z pkt. 6.4.3
3.	Równość poprzeczna warstwy	zgodnie z pkt. 6.4.3
4.	Spadki poprzeczne warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według Dokumentacji Projektowej
6.	Ukształtowanie osi w planie	
7.	Grubość warstwy	2. próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000. 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 1000. m <sup>2</sup>
12.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.

**Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu**

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją +5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy



Badanie równości podłużnej zostanie przeprowadzone metodą pomiaru równoważną użyciu łąty i klina lub przy użyciu planografu. W miejscach niedostępnych pomiar należy wykonać przy użyciu łąty i klina. Nierówności warstwy podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

Za zgodą Inżyniera może być przeprowadzone badanie równości łąta i klinem co 20 m lub inne metody równoważne.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na 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 projektowaną, z tolerancją  $\pm 10$  %. Jeśli grubość podbudowy jest powyżej 10 cm to tolerancja wynosi  $\pm 10$  mm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. 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 podbudowy oraz zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tab.4 niniejszej SST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem powierzchni czołowych elementów stykowych z nawierzchnią,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

## 10. PRZEPISY ZAWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12607	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia.
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 2697-12	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.
PN-EN 2697-18	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza.
PN-EN 2697-22	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie.
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno - asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA.

PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych.
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda z duktylometrem.
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii deformacji.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty

- 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, 14 maja 1999 r.)
- Wymagania Techniczne WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2010
- Wymagania Techniczne WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne 2010
- Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.



## D.05.03.05a WARSTWA ŚCIERALNA Z SMA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S stanowiącej element nawierzchni na drodze.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Podłożem pod warstwę ścieralną jest warstwa wiążąca wykonana i odebrana zgodnie ze Specyfikacją D.05.03.05b.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Warstwa ścieralna** – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**Mieszanka SMA** – jest to mieszanka mineralno asfaltowa, składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz zgodnie z wymaganiami technicznymi WT-2 dla mieszanek mineralno asfaltowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wytworzenia mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S należy stosować:

- Polimeroasfalt: PMB45/80-55
- kruszywo łamane,
- lepiszcze,
- kruszywo niełamane,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin,
- emulsja kationowa modyfikowana.

### 2.2.1. Wymagania dla kruszyw

**Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S dla KR 5-6 zgodnie z tabelą 16, 17, 18, wymagań technicznych WT-1, Kruszywa do mieszanek mineralno asfaltowych utrwaleń na drogach krajowych.**

### 2.2.2. Wymagania dla lepiszcza asfaltowego

Wymagania dla lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S dla KR5-6 zgodnie z tabelą 25, 28 wymagań technicznych WT-2, Mieszanki mineralno asfaltowe, Wymagania techniczne, oraz wymagania zawarte w wymaganiach technicznych WT-3, Emulsje asfaltowe.

### 2.2.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### 2.2.4. Mieszanka mineralno asfaltowa

Wymagane właściwości warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S dla KR5-6 zgodnie z tabelą 24, 25, 28, 40, 41 technicznych WT-2, Mieszanki mineralno asfaltowe, Wymagania techniczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otarcarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 180°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

#### 3.2.2. Pozostały sprzęt

- a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
  - płytę rozścielającą masę betonu asfaltowego,
  - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
  - sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych,
- b) Walce stalowe gładkie lekkie,
- c) Szczotka mechaniczna,
- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w cysternach – termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu mieszanki mineralno asfaltowej należy stosować samochody – termosy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inżyniera,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inżyniera,

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

Warstwa betonu asfaltowego nie może być układana w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno asfaltowej podczas opadów lub silnego wiatru.

#### **5.2.3. Podłoże**

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno asfaltowej jest warstwa wiążąca z betonu asfaltowego lub asfaltu lanego. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem betonu asfaltowego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

#### **5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej**

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Skład mieszanki musi spełniać wymagania wytycznych WT-2, WT-1, WT-3.

#### **5.2.5. Wytwarzanie mieszanki mineralno asfaltowej**

Mieszanka mineralno asfaltowa powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt  $\pm 0,3\%$  m/m
- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m
- Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 130°C - 180°C.. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

#### **5.2.7. Wbudowanie mieszanki w nawierzchnię**

Mieszankę należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie betonu asfaltowego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciążonych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Oraz należy wykonać badania zgodnie z WT-2 tablica nr 42, 43.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

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

Inżynier może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki betonu asfaltowego ( dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobate Techniczną i deklarację zgodności Producenta.

Uwaga:

- a) w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

##### **6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki**

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,



- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:
- Dla kruszywa powyżej 2mm  $\pm 3,0\%$
  - Dla wypełniacza  $\pm 1,5\%$
  - Dla lepiszcza  $\pm 0,3\%$
- e) oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni  $5\text{cm}^2$  - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik  $\leq 2,5\text{mm}$

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z betonu asfaltowego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy ścieralnej
  - Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły.
  - Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4m i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6mm dla warstwy ścieralnej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.
  - Poprzeczna mierzona 4m łatą; Pomiar wykonywać 1 raz/5m; odchylenie dla warstwy nie może przekraczać 6mm.
- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2\%$
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{mm}$
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m ;pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5\text{cm}$ .
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni wykonanej z mieszanki mineralno asfaltowej SMA11S o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki mineralno asfaltowej zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złączy taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1427:2007	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-EN 1427:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 1426:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 12697-20:2004(U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.

---

PN-EN ISO 2592:2002	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-86/B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

**10.2. Inne przepisy**

TWT-PAD-2003 Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM  
Warszawa 2003

WT-1 Kruszywa 2010

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010

WT-3 Emulsje asfaltowe 2009



## D.05.03.05b WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W stanowiącej element nawierzchni na drodze.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Podłożem pod warstwę wiążącą jest warstwa podbudowy wykonana i odebrana zgodnie ze Specyfikacją D.04.07.01.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Warstwa wiążąca** – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

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

**Beton asfaltowy** – jest to mieszanka mineralno asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz zgodnie z wymaganiami technicznymi WT-2 dla mieszanek mineralno asfaltowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego AC16W należy stosować:

- polimeroasfalt PMB25/55-60
- kruszywo łamane,
- lepiszcze,
- kruszywo niełamane,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin,

- emulsja kationowa modyfikowana.

### 2.2.1. Wymagania dla kruszyw

**Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W dla KR 5-6 zgodnie z tabelą 8, 9, 10, 11, wymagań technicznych WT-1, Kruszywa do mieszanek mineralno asfaltowych utrwaleń na drogach krajowych.**

### 2.2.2. Wymagania dla lepiszcza asfaltowego

Wymagania dla lepiszcza asfaltowego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W dla KR5-6 zgodnie z tabelą 10, 11 wymagań technicznych WT-2, Mieszanki mineralno asfaltowe, Wymagania techniczne, oraz wymagania zawarte w wymaganiach technicznych WT-3, Emulsje asfaltowe.

### 2.2.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### 2.2.4. Beton asfaltowy

Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC16W dla KR5-6 zgodnie z tabelą 10, 11, 12, 13, 14 technicznych WT-2, Mieszanki mineralno asfaltowe, Wymagania techniczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otarcarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

#### 3.2.2. Pozostały sprzęt

- Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
  - płytę rozścielającą masę betonu asfaltowego,
  - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
  - sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych,
- Walce stalowe gładkie lekkie,
- Szczotka mechaniczna,

- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w cysternach – termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu betonu asfaltowego należy stosować samochody – termosy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

###### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inżyniera,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inżyniera,

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

Warstwa betonu asfaltowego nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania betonu asfaltowego podczas opadów lub silnego wiatru.

###### **5.2.3. Podłoże**

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego jest warstwa podbudowy z betonu asfaltowego. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem betonu asfaltowego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

###### **5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej**

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Skład mieszanki musi spełniać wymagania wytycznych WT-2, WT-1, WT-3.

### 5.2.5. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Beton asfaltowy powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt  $\pm 0,3\%$  m/m
- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m
- Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C.. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

### 5.2.7. Wbudowanie mieszanki w nawierzchnię

Mieszankę należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie betonu asfaltowego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Inżynier może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki betonu asfaltowego ( dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobate Techniczną i deklarację zgodności Producenta.

Uwaga:

- a) w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

#### 6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,



- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:
  - Dla kruszywa powyżej 2mm  $\pm 3,0\%$
  - Dla wypełniacza  $\pm 1,5\%$
  - Dla lepiszcza  $\pm 0,3\%$
- e) oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni  $5\text{cm}^2$  - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik  $\leq 2,5\text{mm}$

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z betonu asfaltowego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej
  - Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły.
  - Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4m i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6mm dla warstwy wiążącej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.
  - Poprzeczna mierzona 4m łątą; Pomiar wykonywać 1 raz/5m; odchylenie dla warstwy nie może przekraczać 6mm.
- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2\%$
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{mm}$
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m ;pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5\text{cm}$ .
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni wykonanej z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki betonu asfaltowego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złącz taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1427:2007	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

PN-EN 1427:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 1426:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 12697-20:2004(U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-EN ISO 2592:2002	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-86/B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 10.2. Inne przepisy

TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 2003
WT-1 Kruszywa 2010	
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010	
WT-3 Emulsje asfaltowe 2009	



## **D.05.03.11 RECYKLING (FREZOWANIE)**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznej.

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

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznej na pełną głębokość występowania z transportem destruktu na składowisko. Roboty obejmują frezowanie o grubościach od 5cm do 33 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Frezowanie nawierzchni - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Do frezowania istniejącej nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

Do oczyszczenia nawierzchni po frezowaniu należy używać sprzętu mechanicznego (szczotki mechaniczne z ewentualnym użyciem sprężonego powietrza).

#### **4. TRANSPORTU**

##### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Sposoby transportu**

Destrukt po frezowaniu Wykonawca powinien odwieźć samochodami samowyładowczymi na składowisko i przechować do ponownego wykorzystania.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postoju i przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### **5.2. Podstawowe zasady prowadzenia Robót**

Przed przystąpieniem do frezowania Wykonawca powinien dokonać inwentaryzacji stanu istniejącej nawierzchni. Wzmocnienie styków konstrukcji drogowej należy wykonać z geowłókniny wzmocnionej siatką. Inspektor Nadzoru podejmie decyzję, co do wytypowania dodatkowych uszkodzeń nawierzchni przewidzianych do wzmocnienia geowłókniną wzmocnioną siatką, które ujawnią się po wykonaniu Dokumentacji Projektowej i nie będą w niej ujęte.

##### **5.3. Frezowanie nawierzchni bitumicznych**

Przed rozpoczęciem frezowania nawierzchnię należy oczyścić i usunąć łaty z asfaltu lanego do pełnej głębokości ich występowania.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości oraz pochyłości podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jeśli w czasie Robót ma być dopuszczony ruch drogowy po frezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- wysokość podłużnych pionowych krawędzi między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas frezowania nawierzchni jezdni.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.2. Kontrola jakości Robót**

Kontrola jakości Robót na odcinkach, na których frezowanie będzie wykonywane na pełną grubość występującej nawierzchni polega jedynie na sprawdzeniu kompletności wykonania Robót.

Jakość Robót kontroluje się jedynie na odcinku przewidzianym do częściowego frezowania (na niepełną grubość). Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno

L.p.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1	Równość podłużna	Łatą długości 4m co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	Łatą długości 4m co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	Co 50 metrów
4	Szerokość frezowania	Co 50 metrów
5	Głębokość frezowania	Co 50 metrów

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą:

- pod warstwę ścieralną - 10 mm,
- pod warstwę wiążącą - 10 mm,
- pod warstwę podbudowy - 15 mm.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją 0,5% wartości bezwzględnej pochylenia.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji z dokładnością  $\pm 50$  mm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) frezowanej warstwy o pełnej grubości konstrukcji wraz z odwozem destruktu oraz utylizacja obmierzana w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>]

Obmiar Robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo frezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji

Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Nadmierna głębokość frezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 8.2. Odbiór Robót

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Inspektor Nadzoru na zasadach Robót zanikających i ulegających zakryciu, określonych w ST DM.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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni frezowania, z odwozem destruktu zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót oraz na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni,
- prace pomiarowe,
- usunięcie łat z asfaltu lanego na pełną głębokość ich występowania,
- frezowanie na pełną głębokość,
- wywiezienie materiału na składowisko,
- oczyszczenie sfrezowanej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. 10.1. Normy

1. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.



## **D.07.01.01.C OZNAKOWANIE GRUBOWARSTWOWE – Z MASY CHEMOUTWARDZALNEJ**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z odtworzeniem oznakowania i organizacji ruchu docelowej przy remoncie mostu.

#### **1.2. Zakres robót objętych SST.**

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

- wykonanie oznakowania poziomego chemoutwardzalnego.

#### **1.3. Określenia podstawowe.**

**1.3.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznakowaniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.3.2. Materiały do znakowania z mas chemoutwardzalnych** – masa bezrozpuszczalnikowa o dużej zawartości substancji stałych oparta na żywicach akrylowych zawierająca w swym składzie odblaskowe kulki szklane.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

Ogólne wymagania podano w SST D-M-U-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Warunki ogólne.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Dopuszczenie do stosowania.**

Masa chemoutwardzalna musi posiadać "Aprobata techniczną IBDiM" oraz deklarację zgodności (wydaną przez Producenta) z Aprobata Techniczną. Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi materiały Inspektorowi Nadzoru.

#### **2.3. Oznakowanie opakowań.**

Wykonawca powinien żądać od producenta aby oznakowanie opakowań było wykonane zgodnie z PN-85/0-7952 a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## **2.4. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg.**

Do znakowania poziomego należy użyć masy chemoutwardzalnej dwuskładnikowej białej o dużej zawartości substancji stałych opartej na żywicach akrylowych zawierających w swym składzie odblaskowe kulki szklane. Materiały użyte go znakowania poziomego muszą spełniać wymagania szczegółowe podane w niniejszej SST. Materiały stosowane do oznakowania nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.5. Wymagania szczegółowe dla materiałów do znakowania poziomego.**

Na wymagania szczegółowe, zgodnie z Warunkami Technicznymi POD-97, składają się wymagania wobec:

- a/ materiałów do znakowania
  - trwałość w czasie składowania
  - parametry materiałów do posypywania
- b/ znakowania nawierzchni
  - czas schnięcia
  - grubość znakowania
  - widzialność w dzień
  - widzialność w nocy
  - szorstkość

Zbiornicze zestawienie granicznych wartości tych parametrów dla masy chemoutwardzalnej do znakowania nawierzchni podaje Tablica Nr 1.

### **2.5.1. Trwałość w czasie składowania.**

Trwałość w oryginalnych opakowaniach nie narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych przez okres - 9 miesięcy od daty produkcji.

### **2.5.2. Materiały do posypywania.**

Materiały do posypywania stanowiące składnik masy chemoutwardzalnej są mieszaniną makroelementów ceramicznych oraz standardowych mikrokulek szklanych i ceramicznych i powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania nie mniejszym niż podane w Tabelcy 1, wykazywać odporność na wodę, chlorek sodowy.

### **2.5.3. Czas schnięcia.**

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania, a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta i określony został w Tabelcy 1.

### **2.5.4. Grubość znakowania.**

Grubość znakowania, tj. podwyższenie ponad warstwę powierzchniową nawierzchni winna wynosić 3,0÷3,5mm.

### **2.5.5. Widzialność w dzień.**

Widzialność w dzień charakteryzuje współczynnik luminacji znakowania dróg. Wartości współczynnika dla znakowania podaje Tablica 1.

### **2.5.6. Widzialność w nocy.**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto gęstość powierzchniową współczynnika odblasku.

Wartości współczynnika odblasku wymagane dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy podaje Tablica 1. Odblaskowość musi być równomierna na całej znakowanej powierzchni w czasie jej użytkowania.

### 2.5.7. Szorstkość.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości. Wymagana wartość wskaźnika zgodnie z Tablicą 1.

### 2.5.8. Poziome wymiary oznakowania.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181)

**Tablica 1. Zbiornicze zestawienie wymagań dla masy termoplastycznej do znakowania dróg.**

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Dopuszczanie wartości
	Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym	mcd/lx.m <sup>2</sup>	≥ 100
	Współczynnik załamania mikrokulek: ▪ szklanych ▪ ceramicznych	wsp.	> 1,6 > 1,9
	Gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku (odblaskowość w nocy) w okresie gwarancyjnym po 9 miesiącach	mcd/lx/m <sup>2</sup>	≥ 150
	- nowego oznakowania	mcd/lx/m <sup>2</sup>	≥ 300
	Szorstkość oznakowania (w ciągu całego okresu gwarancyjnego):	SRT	≥ 45
	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	minuta	≥ 20, ≤ 30
	Grubość znakowania nad powierzchnią nawierzchni:	mm	≥ 3,0 ≤ 3,5
	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 12

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy zapewnić pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane.

### 3.2. Sprzęt do znakowania masami chemoutwardzalnymi:

- urządzenia do nakładania masy tzw. plastomarkerów lub przy użyciu szablonów o grubości 1÷3,5mm.

## 4. TRANSPORT.

### 4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M-U-00.00.00.

#### 4.2. Transport materiałów do znakowania.

Materiały należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Warunki atmosferyczne.

Znakowanie dróg masami chemoutwardzalnymi należy wykonywać przy temp. powietrza 5÷35 st. C, nawierzchni 5÷60 st. C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

#### 5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych.

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń (kurzu, piasku, oleju itp.), które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni.

Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie.

Niedopuszczalne jest nanoszenie masy podczas wyraźnego zawilgocenia powietrza lub podłoża tj. przy opadach atmosferycznych, w czasie występowania mgły lub rosy.

#### 5.3. Wykonanie znakowania drogi.

##### 5.3.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych tj. wiadrach stalowych 10-cio litrowych.

##### 5.3.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.

Przed użyciem masę należy dokładnie wymieszać w celu ujednoludnienia wyrobu w całej objętości po czym należy powoli dodawać utwardzacz jednocześnie mieszając całość. Po uzyskaniu jednolitej mieszaniny należy niezwłocznie przystąpić do nakładania masy o grubości zgodnej z SST i zaleceniami Zamawiającego.

##### 5.3.3. Technologia wykonania znakowania.

Nakładanie przygotowanej masy za pomocą plastomarkerów lub przy użyciu szablonów dla elementów.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

#### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST D-M-U-00.00.00.

##### 6.2.1. Badania i pomiary przed rozpoczęciem robót.

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualna ocena stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar temperatury powietrza, wilgotności powietrza i temperatury podłoża.
- kontrola kompletności znaków do oznakowania robót,
- kontrola prawidłowości oznakowania robót w terenie,

### 6.2.2. Badania i pomiary w czasie robót.

Badania i pomiary w czasie wykonania oznakowania obejmują:

- pomiar temperatury powietrza i temperatury podłoża – w każdym dniu wykonywanego oznakowania – konieczny zapis w Dzienniku Budowy.
- Pomiar grubości oznakowania – w każdym dniu wykonywanego oznakowania – bezpośrednio po nałożeniu mokrej powłoki na płytce szklanej – zapis w Dzienniku Budowy oraz na metalowej płytce (wykalibrowanej przez laboratorium Zamawiającego) podkładanej na drodze wykonywania masy chemoutwardzalnej przy udziale Inspektora nadzoru w każdym dniu wykonywanego oznakowania - na każdym wykonywanym przejściu dla pieszych po 1 pomiarze dla każdego pasa ruchu oraz dla linii 1 pomiar na 100 mb linii.
- wizualną ocenę równomierności - w każdym dniu wykonywanego oznakowania – konieczny zapis w Dzienniku Budowy,
- oznaczenie widzialności w dzień i w nocy oraz pomiar szorstkości zgodnie z WT pkt 10 (przypisy związane) - w każdym dniu wykonywanego oznakowania – na każdym wykonywanym przejściu dla pieszych po 1 pomiarze dla każdego pasa ruchu oraz dla linii 1 pomiar na 100 mb linii (dla krótszych odcinków pomiarów nie wykonuje się) – badanie wykonywane przez Wykonawcę – wyniki przedkłada Wykonawca do odbioru,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i "Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania" - w każdym dniu wykonywanego oznakowania - badanie wykonywane przez Wykonawcę na odcinkach wybranych przez Inspektora Nadzoru - konieczny zapis w Dzienniku Budowy
- kontrola kompletności znaków do oznakowania robót,
- kontrola prawidłowości oznakowania robót w terenie,

Pobrane próbki na blasze opisanej z lokalizacją miejsca pobranej próbki (300\*250\*0,8mm), Inspektor Nadzoru przedkłada do laboratorium Zamawiającego do pomiaru grubości masy i widzialności w dzień i w nocy (konieczny protokół z przeprowadzonych badań), a Wykonawca po badaniu przechowuje je do czasu upływu okresu gwarancji, wyniki musi przedłożyć do odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni naniesionej masy zgodnie z przedmiarem robót.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości powierzchni znakowania.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w SST D-M-U-00.00.00.

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót, na podstawie wyników badań i pomiarów, obmiaru w terenie i po stwierdzeniu zgodności z SST.

Roboty uznaje się za zakończone jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Badania i pomiary do odbioru ostatecznego robót i gwarancje na wykonane roboty.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą SST.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie niniejszej SST.  
Badania Wykonawcy podlegają sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru.  
Gwarancja dla mas chemoutwardzalnych – 36 miesięcy od daty zakończenia robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> powierzchni oznakowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie atestów użytych materiałów oraz pomiarów i badań objętych SST.

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

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z SST,
- wszystkie badania i pomiary wymagane przez niniejszą SST do wykonania przez Wykonawcę.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 2 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729),
- Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg POD-97 - Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr. 55 IBDiM - Warszawa 1997 r.

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC****D.08.02.02. CHODNIKI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem chodników z betonowej kostki brukowej grub. 6cm dla chodników.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem chodników z betonowej kostki brukowej grub. 6cm dla dróg i ulic oraz placów i chodników zgodnie z Dokumentacją.

**1.4. Określenie podstawowe**

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.2. Krawężnik** - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**1.4.3. Ściek** - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**1.4.4. Obrzeże** - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.5. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.6. Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

**2.2. Betonowa kostka brukowa**

### 2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

**Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu**

ProtechniCon



3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		<p>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,</p> <p>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne</p>
-----	--	--	--

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

#### 2.2.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę z grys kamienno pod nawierzchnię
  - grys łamany o uziarnieniu 2/5 mm,
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni
  - piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113 gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-B-11112,

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Rodzaje sprzętu

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom OST D-05.03.04a.

## **4. TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Transport materiału do wykonania nawierzchni chodników**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową

### **5.3. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST.

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce z gysu.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki i wypełnieniem spoin, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie piasku i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową I ST.

Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D.08.01.01b „Ustawienie krawężników betonowych” i ST D.08.03.01. „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

#### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

##### 5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

##### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

##### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płykowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.7.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inspektora Nadzoru,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek.
- b) w zakresie innych materiałów
  - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D.04.01.01.	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST D.04.04.02., norm, wytycznych, wymienionych w pkcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D.08.01.01b; D.08.03.01.	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji

		projektowej do 0,3%
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora Nadzoru

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin	Wg pktu 5.5

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z betonowej kostki brukowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru 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 Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnik z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki i podbudowy,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez ST wymienione w pktach 5.4 i 5.5.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. pobierania próbek

6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.



## D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnikowych obrzeży betonowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

ST obejmuje wszystkie Roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem chodnikowych obrzeży betonowych.

Zakres Robót obejmuje:

- ułożenie obrzeży betonowych 30x8cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe - zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.2. Obrzeża betonowe

##### Typ obrzeży betonowych

Zastosowanie mają obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 o wymiarach 8 x 30 cm.

##### Wymiary obrzeży

Wymiary obrzeży podano w tablicy 1.

**Tabela 1. Wymiary obrzeży**

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm		
	Długość L	Grubość b	Wysokość h
Ow	75	8	30
	100		30

##### Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
L	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

**Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady lub uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.**

Rodzaj wad i uszkodzeń			Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
			Gatunek 1	Gatunek 2
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni obrzeży w mm		2	3
	Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm	niedopuszczalne	
		ograniczających pozostałe powierzchnie		
		liczba max.	2	2
		długość mm max.	20	40
		głębokość mm max.	6	10

**2.3. Składowanie**

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż grubość 2.5 cm, szerokość 5 cm a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeży.

**2.4. Kontrola**

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączona powinna być aprobaty techniczna lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego. Pobór próbek partii nie większych niż 10000 powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanymi w tablicy 4.

**Tablica 4. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych**

Lp.	Liczba partii	Liczność próbek	Liczba kwantyfikująca	Liczba dyskwalifikująca
	sztuk			
1	Do 90	8	1	2
2	91-150	8	1	2
3	151-280	13	2	3
4	281-500	20	3	4
5	501-1200	32	5	6
6	1200-3200	50	7	8
7	3201-10000	80	10	11

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 PN-80/B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor Nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

## **2.5. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowej powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## **2.6. Beton**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C 20/25 lub C 25/30 wg PN-EN-206.

Beton użyty do produkcji obrzeży powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm.

## **2.7. Kruszywo do wykonania podsypki**

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej należy stosować piasek łamany 0.075/2 mm lub mieszankę drobną granulowaną 0.075/4 mm oraz cement wg PN-EN 197-1.

## **2.8. Zaprawa do wypełniania spoin**

Cement użyty do wytwarzania zaprawy cementowej do zalania spoin powinien odpowiadać PN-B-19701.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

## **3.2. Rodzaje sprzętu**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

## **4.2. Sposoby transportu**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0.7R.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych wg zaleceń producenta.

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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Ustawienie obrzeży**

#### **Podłoże obrzeża**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

#### **Niweleta obrzeża**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą chodnika.

#### **Tylina ściana obrzeża**

Tylina ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

#### **Spoiny**

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione zaprawą cementową.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i grubość obrzeża.

## **6. KONTROLA ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.2. Kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 ST – „Wykonanie Robót” oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania Robót.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.4. Dopuszczalne odchylenia**

#### **Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego**

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża.

#### **Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży**

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża.

### **6.5. Wypełnienie spoin**

Wypełnienie spoin, sprawdzane co 10 m, powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość i grubość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m] obrzeża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Odbiór Robót**

Odbiór obrzeży betonowych jest przeprowadzany na zasadzie odbioru częściowego i końcowego.

Odbiór obrzeży betonowych powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Płatność za metr wykonanego obrzeża należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa ustawienia 1 m obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą wraz z jej przygotowaniem,
- obsypanie ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
2. PN-54/S-30001 Masy zalewowe
3. PN-59/B-06711 Kruszywo budowlane. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-EN 206-1:2003 "Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
6. PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
7. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
8. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
9. PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
10. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. pobierania próbek
11. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek do próbek.

12. BN-80/6775-03/1 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
13. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
14. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
15. BN-80/6776-03/03 Krawężniki i obrzeża betonowe

**M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.****M.01.01.00. WYTYCZENIE OBIEKTU****M.01.01.01. WYTYCZENIE OBIEKTU.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu :

- wytyczenie osi i krawędzi obiektu,
- wytyczenie osi podpór,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania robót wg M.01.01.01 konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

#### **5.2.1. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)**

Inżynier przekaze Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczaniem.

#### **5.2.2. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

#### **5.2.3. Tymczasowe punkty pomiarowe**

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczyń oraz zgodnie z ogólnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.



#### 5.2.4. Wytyczenie obiektów mostowych

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektów mostowych, osi belek, 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 budowli 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 obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu  $\pm 1\text{ cm}$
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych  $\pm 1\text{ cm}$
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów  $\pm 0,5\text{ cm}$ ,
- dokładność wykonania elementów projektowanych  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- dokładność pomiarów poziomych  $\pm 1\text{ cm} / 50\text{ m}$ .

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

##### 6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

##### 6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.4

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót objętych Specyfikacją M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowej,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-S-02205:1998                      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.1 Inne dokumenty.**

Instrukcje i Wytyczne GUGiK

## **M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**

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

#### **M.11.01.01 WYKOPY.**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

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

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

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

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów i zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego terenu.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

###### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

Wykop średni - wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

##### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca w sporządzonych we własnym zakresie rysunkach roboczych umocnień wykopu i przedkłada go Inżynierowi do akceptacji.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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 Specyfikacją. w przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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 Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.1.1. Rysunki robocze**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze robót ziemnych uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W szczególności rysunki robocze powinny zawierać :

- rysunki robocze umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)

W przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia ciągłości przepływu cieku,
- uzgodnienia rysunków roboczych z Administratorem cieku.

#### **5.1.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

#### **5.1.3. Wymagania geotechniczne**

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

#### **5.1.4. 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.

#### **5.1.5. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej**

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane 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 i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- b) 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,
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### 5.1.6. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.
- b) 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.
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokołarnie.

#### 5.1.7. Odwodnienie terenu

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

#### 5.1.8. 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. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050:1999.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

W przypadku gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

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

#### 5.2.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

#### 5.2.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

#### 5.2.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

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

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10 ÷ 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

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

Z uwagi na znajdujące się sieci uzbrojenia terenu wykonanie zabezpieczenia wykopów poprzez ścianki szczelne możliwe jest po wykonaniu ręcznych przekopów kontrolnych lokalizujących istniejące sieci. Wykonawca robót na własną odpowiedzialność dobierze odpowiedni sposób wykonania zabezpieczenia wykopów w dostosowaniu do warunków terenowych.

#### 5.2.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

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

#### 5.2.5. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległości zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### 5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1 : 1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1 : 1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### **5.2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych**

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm. Zastosowane kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w Specyfikacji D.04.08.01/02.

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, iły) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.



W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowi łą iły skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

### **5.2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych**

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Odsparowanie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Rysunkach należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego (w porozumieniu z Nadzorem Autorskim Biura Projektów) stosownych decyzji,
- Wykop należy chronić przed napływem wody.
- Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- Należy dążyć do jak najszybszego wykonania łąw fundamentowych w wykopach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- umocnienie wykopów

### **6.3. Tolerancje wykonania robót**

#### **6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe**

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

#### **6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych**

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łata długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^3$  (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w  $\text{m}^3$  w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę rysunkami roboczymi,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) sprawdzenie wykonanych wykopów.

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.

#### **8.2.2. Opis badań**

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg punktu 5.1.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg ST na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

#### **8.2.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie ciągłości przepływu cieku w przypadku robót ziemnych na ciekach wodnych,

- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopu i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami odkładu,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłuczni dla wykopów w gruntach spoistych,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

## **M.11.01.02 ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania rozkopu istniejącej drogi w rejonie obiektów mostowych.

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

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

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

Roboty których dotyczy ST obejmują wykonanie rozkopów istniejącej drogi w obrębie podpór obiektów mostowych objętych niniejszym kontraktem. W zakres robót wchodzi zerwanie nawierzchni, rozebranie podbudowy drogi, oraz wykonanie rozkopu korpusu drogi w zakresie objętym Rysunkami lub w zakresie umożliwiającym wykonanie przewidzianych Rysunkami robót.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest obowiązany do opracowania na własny koszt projektu objazdu, uzyskania uzgodnienia objazdu z administratorem drogi oraz wykonanie objazdu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do rozbiórek elementów dróg w zakresie określonym Rysunkami przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na istniejące obiekty oraz na właściwości gruntu zalegającego poniżej dolnej płaszczyzny przewidywanego rozkopu. Zaleca się prowadzenie robót lekkim sprzętem mechanicznym lub pneumatycznym. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Do wykonania robót ziemnych (rozkop) należy stosować koparki o małej wydajności.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiału z rozkopu należy wykonać samochodami wywrotkami w miejsce składowania określone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać i właściwie oznaczyć teren robót zgodnie ze sporządzonym projektem, zapewniającym bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego i osób wykonujących prace remontowe na obiekcie.

Roboty obejmują rozebranie istniejącej nawierzchni bitumicznej z jej rozkruszeniem. Materiał stanowiący podbudowę drogi oraz materiał z rozkopu powinien być rozsortowany.

Do wykonywania robót można przystąpić po ewentualnym przebrojeniu terenu lub po dokonaniu lokalizacji ewentualnych urządzeń obcych, mogących się znajdować w zakresie rozkopu.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Odwodnienie rozkopu**

Wykonawca jest zobowiązany wykonać urządzenia które zapewnią odprowadzenie wody opadowej poza teren robót, tak aby zabezpieczyć grunty w podłożu przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Wykonanie robót ziemnych winno być zsynchronizowane w czasie z wykonaniem tych elementów projektowanego odwodnienia, do których odprowadzić można wody z obszaru robót ziemnych.

#### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

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

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać rozkopy 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 gruntu, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Zasady wykonania badań podano w ST 11.01.01.

Sprawdzenie jakości wykonania rozkopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Rysunkach. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w Rysunkach,
- zachowaniu kształtu skarp zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- dokładności wykonania rozkopu.

Zasady wykonania badań podano w ST 11.01.01.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) objętości rozkopu w stanie rodzimym, uwzględniający objętość nawierzchni, podbudowy i gruntu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom, cały korpus drogowy odbiorowi częściowemu.

Badania kontrolne przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia czy roboty zostały wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera

Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:

- prawidłowego wykonania objazdu
- technicznych dokumentów kontrolnych
- przekroju poprzecznego i szerokości korpusu
- wykonania skarp
- odwodnienia

Zasady wykonania badań podano w ST 11.01.01.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia pozycje podane w ST 11.01.01pkt. 9.2 oraz:

- zerwanie i rozkruszenie nawierzchni wraz z utylizacją,
- zerwanie podbudowy z kruszywa łamanego wraz z utylizacją.

Gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu



## M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacje Projektowe przewidują zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacje Projektowe nie dopuszczają zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem).

Zasyp przyczółków od poziomu terenu istniejącego (przywróconego zasypaniem rozkopu wg niniejszej ST) do poziomu projektowanej niwelety ujęty jest w części drogowej Kontraktu.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

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

gdzie:  $P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m<sup>3</sup>], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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]

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do zasypania rozkopów istniejącej drogi przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacjach Projektowych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm).

W przypadku konieczności zasypania wykopów piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

Jako grunt do zasypania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , a dla górnej warstwy o grubości min. 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

##### 5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacjach Projektowych) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy  $\gamma \leq 21 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 30^\circ$

Dla zasypów gruntem nieprzepuszczalnym (w miejscach wskazanych w Dokumentacjach Projektowych) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 0,97$ .

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s = 1,0$ , jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię.

Zagęszczenie gruntu w korycie cieku  $I_s \geq 0,92$ .

Zagęszczenie gruntu skarp nasypu stożków powinno wynosić  $I_s \geq 0,98$ .

Jeżeli wartości  $I_s$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości  $I_s$ . Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

##### 5.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m.

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

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

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

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 oraz PN-S-02205:1998.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

### 8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze ST oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie zagęszczenia dna wykopu.

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.

### 8.2.2. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami specyfikacji.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. w tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu zgodnego z pkt. 5.2.1.
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- dogęszczenie dna wykopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

BN-77/8931-12

Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **M.12.00.00 ZBROJENIE**

### **M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA**

#### **M.12.01.01 ZBROJENIE MIĘKKIE**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru zbrojenia betonu stalą niskostopową dla obiektów mostowych.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

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

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

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

##### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych niniejszym Kontraktem stosuje się klasy i gatunki stali wg poniższej tabeli:

Klasy	AI			AII	AIII		AIIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 32
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	550	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	14	14
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ d= 2a *	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ d= 3a *	$\alpha = 90^\circ$ d= 3a *	Tab 5***	Tab 5***

\* - wg normy PN-89/H-84023/06

\*\* - wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/Ak

\*\*\* - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/Ak

### 2.2.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/Ak) oraz PN-ISO 6935-2 (/Ak).

### 2.2.3 Wady powierzchniowe

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
  - jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.2.4 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.



## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1 Harmonogram prac**

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

#### **5.2.2. Wykonywanie zbrojenia**

##### **5.2.2.1 Czystość powierzchni zbrojenia**

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

##### **5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. w przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

##### **5.2.2.3 Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

#### **6.2.1. Badania stali na budowie**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach

Każdą partię zbrojenia, po sprawdzeniu atestu, należy poddać kontroli cech zewnętrznych.

W przypadku wątpliwości Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych badań kontrolnych.

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na udarność, przestrzegając warunku udarność wg PN-82/S-10052

#### **6.2.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położenia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. w przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

### 6.2.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

**Tabela nr 1**

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.00m dla L>6.00m	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.50m dla 0.50m<L<1.50m dla L>1.50m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.50m dla 0.50m<h <1.50m dla h>1.50m	10mm 15mm 20mm

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05m a<0.20m a<0.40m a>0.40m	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25m b<0.50m b<1.50m b>1.50m	10mm 15mm 20mm 30mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej określonej klasy. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8.2.1. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

### 8.2.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją Projektową roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład", przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy
- zakup, transport oraz składowanie materiału.

Do ceny jednostkowej ujmuje się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką oraz wszelkie elementy pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco

PN-82/H-93215

Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-91/S-10042

Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Betonu Projektowanego oraz robót betonowych związanych z budową obiektów mostowych.

Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1 Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-91/S-10042 ( $R_{Gb}$ )										
B10	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60	-
BETON wg PN-EN 206-1 ( $F_{ck,cube}$ )										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Specyfikacja 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.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne Specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003 oraz PN-S-10040: 1999.

Do elementów, których grubość zastępcza jest nie mniejsza niż 60cm, należy stosować cementy LH o niskim cieple hydratacji, nie przekraczającym wartości 270 J/g.

#### 2.2.1. Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba, że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
pale	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
ławy fundamentowe, oczepy pali	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
słupy filarów, korpusy przyczółków	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami, tzn. zlokalizowane w sąsiedztwie jezdni, najdalej na przeciwskarpie rowu, przyczółki przewidziane w skarpie nasypu uważa się za niezagrożone działaniem aerozoli z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1, XF1
ustrój nośny	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1
kapy chodnikowe, gzymsy	kapy chodnikowe i gzymsy wykonywane z "ciężkim" zabezpieczeniem (żywice na chodnikach, wyprawy na gzymsach)	XC3, XF2
nawierzchnie mostowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4, XM1
bariery betonowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4
płyty przejściowe	wszystkie	XC2
-	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF4, XC4, XA1



### 2.2.2. Pozostałe wymagane parametry

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm      beton $\geq$ C25/30	PN-S-10040
	31.5mm      beton $<$ C25/30	
klasa zawartości chlorków:		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	Patrz 10.1
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 5%	PN-S-10040
wodoszczelność	Odpowiadająca przynajmniej stopniowi W8 większa od 0.8 MPa (wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	nie mniej niż 4%	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7
Mrozodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	PN-S-10040

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

### **4.2.1. Transport cementu**

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

### **4.2.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

### **4.2.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

#### **4.2.3.1 Środki do transportu betonu**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

#### **4.2.3.2 Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania podstawowe**

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

## 5.2.2. Roboty betonowe

### 5.2.2.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040, PN-EN 206-1.

### 5.2.2.2. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni na którą spada. w przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

#### a) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund 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 0,35-0,70m;

#### b) Przerwy w betonowaniu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono przerw w betonowaniu, należy je sytuować w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

#### c) Wymagania przy pracy w nocy

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

### 5.2.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

#### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$  zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$  jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.2.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

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

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

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

#### 5.2.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,

- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

#### 5.2.2.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni widocznych betonów obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię
- Pęknięcia są niedopuszczalne
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany
- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. 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 wyrzuteń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

#### 5.2.3 Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, spełniające warunki normy PN-99/S-10040.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

#### 5.2.4. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, który dostarczy Wykonawca, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

##### 6.2.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

##### 6.2.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie EN 206-1:2000. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,

- przepuszczalności wody przez beton.
- odporność betonu na działanie mrozu.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania przez Wykonawcę planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 206-1:2003. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- konsystencji mieszanki betonowej - przy każdym ładunku betonu, (ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca zarób lub więcej zarobów)
- zawartości powietrza w mieszance betonowej – raz dziennie dla betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta, w przypadku betonowania elementów powyżej 10 m<sup>3</sup>,
- wytrzymałości betonu na ściskanie - oznaczana po 28 dniach, w ilości nie mniejszej niż:
  - 3 próbki na pierwsze 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta,
  - po pierwszych 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta: 1 próbka na 150 m<sup>3</sup> betonu lub 1 próbka na dzień,
- nasiąkliwości betonu – co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze, oznaczana po 28 dniach,
- przepuszczalności wody przez beton – co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.
- odporność betonu na działanie mrozu - co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.

#### **6.2.1.2. Pobranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, Wykonawca zobowiązany jest opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualnymi normami, niniejszą Specyfikacją oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa itp.),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji
- wykonanie deskowań i rusztowań.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa. Składniki ceny jednostkowej wg Specyfikacji dla poszczególnych rodzajów betonu/robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Rozporządzenia

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

### 10.2 Normy

#### 10.2.1. Ogólne

PN-S-10040:1999

Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

PN-91/S-10042

Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

#### 10.2.2. Cement

PN-EN 196-1:2006

Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2006

Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:2006

Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-5:2006

Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych

PN-EN 196-6:1997

Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:1997

Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu

PN-EN 196-8:2005

Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania

PN-EN 196-9:2005

Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna

PN-EN 197-1:2002

Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 197-4:2005	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN-EN 14216:2005	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-73/B-04309	Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-84/M-47350	Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

### 10.2.3 BETON

PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego
PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-7:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu



---

PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13369:2005/A1:2006	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych



**M.13.01.04 BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI  $\leq 60$  CM****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu elementów podpór w deskowaniu dla obiektów mostowych, których wymiar choć w jednym kierunku jest mniejszy niż 60cm.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Elementy podpór żelbetowych których grubość jest mniejszej od 60cm.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| – dopuszczalne przechylenie ścian | 0,5% wysokości oraz $\pm 1,5\text{cm}$ |
| – rzędne wierzchu podpór          | $\pm 1\text{cm}$                       |
| – wymiary w planie                | $\pm 2\text{cm}$                       |

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- koszt wykonania podpór tymczasowych dla podparcia ustroju nośnego,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem i akceptacją przez Inżyniera,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów -- Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe



**M.13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego w deskowaniu dla obiektów mostowych.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto w zakres robót wchodzi wykonanie dylatacji pozornych o ile dokumentacja projektowa je przewiduje.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto do dylatacji pozornych stosować masę trwale plastyczną oraz paski z maty szklanej o minimalnej gramaturze 300g/m<sup>2</sup>.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- |  |   |
|--|---|
| – długość przęsła                                      | ±2cm  |
| – rozpiętość usytuowania łożysk                        | ±1cm  |
| – oś podłużna w planie                                 | ±2cm  |
| – grubość płyty pomostu                                | +1% i – 0.5%<br>w odniesieniu do grubości płyty |
| – rzędne podparć przęseł i rzędne niwelety             | ±0.5cm  |
| – usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych w planie | ±2cm  |

#### 5.2.4. Podpory tymczasowe

Na czas wykonywania remontu ustroju nośnego i filarów należy wykonać podpory tymczasowe w celu odciążenia ustroju nośnego oraz filarów dla wszystkich przęseł. Podpory tymczasowe i ich posadowienie należy wykonać według projektu technologicznego, który dostarczy Wykonawca, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Podpory tymczasowe powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Podpory tymczasowe muszą zapewnić przeniesienie całego ciężaru ustroju nośnego w każdej fazie realizacji remontu obiektów. Rozstaw podpór należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Obiekt można opuścić na łożyska w momencie zakończenia prac związanych ze wzmocnieniem filarów, oraz z wykonaniem betonu płyty pomostowej, po osiągnięciu przez beton odpowiednich wytrzymałości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania, rusztowania i podpory tymczasowe.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiaru jest ryczałt, za wykonanie podpór tymczasowych określonych w projekcie technologicznym opracowanym przez Wykonawcę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Dla podpór tymczasowych należy sprawdzić zgodność z projektem technologicznym opracowanym przez Wykonawcę.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności za wbudowany 1m<sup>3</sup> betonu jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie kontrolne nośności podłoża pod rusztowanie.
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem i akceptacją przez Inżyniera,
- kontrolę osiadań i rektyfikację rusztowań
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,

- o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje, wykonanie dylatacji pozornych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.
- opracowanie dokumentacji technologicznej dla podpór tymczasowych,
- wykonanie podpór tymczasowych zgodnie z projektem,
- utrzymanie podpór tymczasowych na czas prowadzenia robót,
- rozebranie podpór tymczasowych,
- oczyszczenie terenu robót po wykonaniu rozbiórki podpór tymczasowych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów -- Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe

## **M.13.01.06 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania dla obiektów mostowych.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

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

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie betonu wypełnienia zabudowy chodników, gdy stosuje się prefabrykaty gzymsowe i krawężniki
- wykonanie betonu wypełnienia na belkach prefabrykowanych ustroju niosącego
- wykonanie dylatacji pozornych o ile dokumentacja projektowa je przewiduje.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

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

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenie dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu. Są to upłynniacze poprawiające uplastycznienie betonu przy zmniejszonym wskaźniku cementowo - wodnym, a zatem poprawiają one szczelność i wytrzymałość betonu. Ponadto należy zastosować domieszki napowietrzające, które zwiększają wodoszczelność i mrozoodporność betonu oraz jego odporność na środki chemiczne stosowane w okresie zimowym przez służby utrzymaniowe. w celu poprawy wodoszczelności należy zastosować modyfikację betonu wypełnienia chodników dodatkiem emulsji polimerowej.

Do dylatacji pozornych stosować masę trwale plastyczną oraz paski z maty szklanej o minimalnej gramaturze 300g/m<sup>2</sup>.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto - dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg Specyfikacji M.13.01.05.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje, wykonanie dylatacji pozornych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



## **M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **M.13.02.02 BETON KLASY $\leq$ C20/25 BEZ DESKOWANIA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu.

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

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową betonu wyrównawczego pod fundamenty, betonu ochronnego izolacji.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 i M.13.01.00.

**Beton wyrównawczy C8/10** - betonowa warstwa wyrównawcza pod fundamenty.

**Beton ochronny izolacji** - warstwy z betonu na izolacji z papy grzewalnej.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25.

Beton klas do C20/25 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu
- nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5%,
- odporność na działanie mrozu wg PN-S-10040:1999

Powyższych wymagań, za wyjątkiem wytrzymałości, nie stosuje się do betonu wyrównawczego pod fundamenty.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- wykonanie projektu roboczego
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie,
- betonowanie
- pielęgnację betonu,
- zasypywanie według Dokumentacji Projektowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wykonanie wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Roboty betonowe wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Projekt roboczy fundamentu i wytyczenia podlega akceptacji przez Inżyniera.

Dla wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Dla betonu wg Specyfikacji M.13.01.00

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje wszystkie konieczne prace wraz z wymienionymi w pkt. 5.2,

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST.13.01.00



## M.13.03.04 DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi:

- Uzgodnienie z zamawiającym w formie pisemnej kolorystyki desek gzymsowych
- Zakup i dostarczenie na budowę,
- Ułożenie desek gzymsowych
- Wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z Rysunkami.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

##### 2.2.1. Deski gzymsowe

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Rysunkami.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku St3S.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego).

Kolor faktury zewnętrznej powierzchni dobiera Wykonawca (w dostosowaniu do kolorystyki obiektu określonej w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym obiektu mostowego) i przedkłada go do akceptacji Inżyniera.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu winny mieć aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	$\geq 80$	PN-EN 12390-2:2001 PN-EN 12390-3:2002
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	$\geq 20$	PN-EN 12390-5:2001
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-EN 13369:2005 Załącznik J
4	Stopień mrozoodporności	%	$\geq F 150$	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
5	Odchyłki długości elementów	mm	$\leq 3$	PN-B-11213:1997
6	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	$\leq 2$	
7	Odchyłki prostoliniowości	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
8	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	PN-B-11213:1997
9	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu nie większe niż)	mm	$\leq 1$	

### 2.2.2. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- białą masą silikonową
- bitumiczną masą zalewową.

### 2.2.3. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Doboru rodzaju uszczelnienia dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Deski gzymsowe 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. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Deski gzymsowe należy ustawić na płycie pomostowej w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania zabudowy chodników, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Rysunkach. Zalewanie spoin powinno być szczelne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

- badania wg tabeli nr 1,

#### **6.2.3. Badania laboratoryjne**

- badania wg tabeli nr 1,

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; odchylenie nie powinno być większe od 5mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o szerokości i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6 ST.,
- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań podanych w pkt. 6 ST.
- Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykowanych desek na płycie pomostowej,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań,
- ubytki i odpady.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-B-11213:1997	Materiały kamienne -- Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania
PN-EN 12390:2001+AC:2004	Badania betonu -- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 13369:2005+AC:2006	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

**10.2     Inne dokumenty**

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowania





**M.13.07.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH****M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenie podstawowe**

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

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

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.

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

Atest - wykaz parametrów technicznych, gwarantowanych przez producenta.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa,

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwartości do 0,3 mm):

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym,

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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 być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

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.

#### **5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoża betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa,

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoża,
- matowo-wilgotne podłoża dla materiałów stosowanych na mokre podłoża.

#### **5.2.3. Warunki dla prowadzenia robót**

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą 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 tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że

„Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

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

### 5.3. 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 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

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.

Wykonawca obowiązany 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.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

#### 6.2.2. Kontrola wykonanych robót

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 □ 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 p. 2.2 Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej powłoki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji 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, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-01813:1991	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
PN-B-01815:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

**10.2 Inne dokumenty**

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

## M.13.10.01 WZMOCNIENIE USTROJU NOŚNEGO

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją wzmocnienia konstrukcji ustroju niosącego obiektu inżynierskiego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót remontowych w zakresie:

- wykonanie wzmocnień taśmami i matami z włókna węglowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Taśma zbrojeniowa z włókien węglowych - płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej tworzących taśmę o szerokości od 10 do 150 mm i grubości od 1,2 do 1,4 mm. Klej systemowy - dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

1.4.2. Mata zbrojeniowa z włókien węglowych na osnowie poliestrowej - płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych ułożonych w kierunku podłużnym tworzących wstęgę o szerokości 300 mm. Klej systemowy -dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. MATERIAŁY.

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

2.1. Zbrojeniowa taśma węglowa. Do wykonania robót należy zastosować gotowe taśmy wykonane z włókien węglowych - S&P Lamellen CFK 120/1,4-200/2000 (zgodnie z dokumentacją projektową). O następujących parametrach:

- Moduł sprężystości 240(kN/mm<sup>2</sup>),
- Wytrzymałość na rozciąganie 3800 N/mm<sup>2</sup>,
- Masa włókien (w kierunku głównym) 200g/m<sup>2</sup>,
- Wydłużenie maty 0,75%.

2.2. Klej do taśm węglowych.

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Należy stosować klej epoksydowy Resin 220.

2.3. Zbrojeniowa mata węglowa.

Do wykonania robót należy zastosować gotowe maty wykonane z włókien węglowych - S&P C Sheet 640. O następujących parametrach:

- Moduł sprężystości 640(kN/mm<sup>2</sup>),
- Wytrzymałość na rozciąganie 2650 N/mm<sup>2</sup>,
- Masa włókien (w kierunku głównym) 400g/m<sup>2</sup>,
- Wydłużenie maty 0,2%.

2.4. Klej do mat węglowych.

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Należy stosować klej epoksydowy Resin 55.

### 3. SPRZĘT.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Inżyniera. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. Do wykonania przewidzianych technologii prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- wiertarki,
- wiertarka z nałożonym mieszadłem,
- szpachelki,
- pędzle,
- wałki dociskowe.

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

### 4. TRANSPORT.

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Taśmy i maty należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed



mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

#### 4. WYKONANIE ROBÓT.

##### 5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca powinien uzgodnić z nadzorem harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac.

##### 5.2. Wymagania co do sposobu aplikacji taśm i mat kompozytowych.

###### 5.2.1. Przygotowanie podłoża pod taśmy.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczów itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,5 MPa.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 5 mm. Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku). Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem taśm należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone. Powierzchnię taśmy (od strony klejenia) przeciera się białą szmatką i środkiem, zawierającym rozpuszczalnik. Umożliwia to usunięcie zabrudzeń i pyłu węglowego. Czyszczenie musi być prowadzone tak długo, aż na białej szmatce nie będą widoczne czarne ślady pyłu węglowego.

###### 5.2.2. Przygotowanie kleju do taśm.

Resin 220 żywica i utwardzacz są dostarczone w odpowiednich proporcjach mieszania. Resin 220 utwardzacz jest dodawany do Resin 220 żywica i mieszany za pomocą wolnoobrotowego mieszadła z prędkością obrotową max. 300 obrotów/min. Należy zwrócić uwagę na to, aby dokładnie mieszać także przy ścianach i dnie pojemnika, dzięki czemu mieszanina staje się całkowicie jednorodna. Unikać dostawania się powietrza do mieszanki.

###### 5.2.3. Aplikacja taśm.

Na oczyszczonej i całkowicie suchej taśmę S&P Lamellen CFK nanosi się przy pomocy szpachelki, kielni lub specjalnego przyrządu klej Resin 220 nadając mu kształt dachu dwuspadowego.

Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dokleja się na odkurzone podłoże.

Usytuowanie taśmy na powierzchni betonu ustala się przez lekkie dociśnięcie taśmy. Dzięki bardzo dobrej stabilności kleju nie jest konieczne stosowanie żadnych pomocniczych podpór.

Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dociska się wałkiem z utwardzonej gumy w taki sposób,

aby świeży jeszcze klej wyciskany był z obu stron taśmy. Zapewnia to wykonanie spoiny bez pustek. Wyciśnięty spod taśmy klej usuwany jest szpachelką jęczyczkową. Powierzchnie taśmy zabrudzone pozostałościami kleju można oczyścić rozpuszczalnikiem.

#### 5.2.4. Przygotowanie podłoża pod maty.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczów itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,0 MPa.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 5 mm. Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku). Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem mat należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone.

#### 5.2.5. Przygotowanie kleju do mat.

Składniki produktu Resin 55 dostarczane są w ustalonych proporcjach mieszania. Utwardzacz (skład. II) jest przelewany do żywicy (skład. I). Należy zwracać uwagę, aby przelać całą ilość utwardzacza. Wskazany jest mieszanie obu składników przy użyciu wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem przy prędkości obrotowej max. 300 obrotów/min. Mieszanie powinno odbywać się bardzo dokładnie, również przy bokach i dnie pojemnika tak, aby nastąpiło równomierne rozprowadzenie utwardzacza również w kierunku pionowym. Mieszanka po wymieszaniu musi być jednorodna. Resin 55 po zastosowaniu przez ok. 6 - 8 godzin powinna podlegać ochronie przed oddziaływaniem wilgoci. O ile w tym czasie dojdzie jednak do oddziaływania wilgoci to prowadzi to do wystąpienia białych przebarwień i klejenia powierzchni, przy czym znajdująca się poniżej żywica twardnieje prawidłowo. Białe przebarwienia względnie klejenie powierzchni zmniejsza lub utrudnia przyczepność później układanych warstw.

#### 5.2.6. Aplikacja mat.

W obszarze spoiny klejowej tiksotropowa żywica laminująca Resin 55 наносzona jest pędzlem.

Mata S&P Sheet jest ręcznie układana na żywicy. Żywica laminująca jest zaciągana szpachelką z utwardzonej gumy lub wałkiem wyłącznie w kierunku włókien.

Na matę S&P C Sheet nakłada się dodatkową warstwę laminatu z Resin 55. Poprawność impregnacji całej powierzchni maty S&P C Sheet oceniana jest wizualnie.

Maty po przyklejeniu należy posypać suchym piaskiem kwarcowym (na aktywną pod względem klejenia żywicę Resin 55).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiału,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole:

- bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,
- kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technicznymi producenta,
- kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót. Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu taśm i mat. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1.5 MPa dla taśm oraz 1,0 MPa dla mat. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować zagłębienia o głębokości nie przekraczającej 5 mm.

Podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C.

Zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 4% na głębokości do 20 mm (ustalenie za pomocą przyrządu CM). Przy doklejaniu taśm kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi wynosić nie mniej niż 5°C i nie więcej niż 35°C. Minimalna wytrzymałość na odrywanie kleju zastosowanego do wzmocnienia wynosi 1.5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie kleju należy kontrolować na specjalnie przygotowanych próbkach wykonywanych podczas klejenia taśm.

Wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego przeznaczonego do aplikacji zalecanych powłok malarskich powinna spełniać następujące kryteria: wartość średnia > 1,0 MPa, wartość minimalna > 0,6 MPa.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest:

- 1m wykonanej i odebranej przyklejonej taśmy,
- 1m wykonanej i odebranej przyklejonej maty.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

## 9.2. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót,
- wykonanie badań,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wzmocnień konstrukcji żelbetowej,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Zalecenia producentów materiałów - karty informacji technicznych. Aprobaty ITB oraz IBDiM.

**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE****M.15.01.01 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**Roztwór asfaltowy** - (np. Abizol R, Abizol P)

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1 Wymagania podstawowe**

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

##### **5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowanej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

##### **5.2.3 Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

##### **5.2.4 Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4,5%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem trwale plastycznym.

#### **5.2.5 Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

#### **5.2.6 Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola jakości**

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontroli ilości warstw.

##### **6.2.2. Opis badań**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.4. niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktem 5.2.3. Specyfikacji.

### 6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.2.1.

### 6.2.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót.
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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



## M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE

### M.15.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego oraz płyt przejściowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**Papa zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Izolacja** – materiał hydroizolacyjny pokryty dwustronnie bitumem.

**Bitumiczny środek gruntujący** – jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

###### 2.2.1. Rodzaje materiałów.

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

- bitumiczny środek gruntujący
- izolację bitumiczną (papę zgrzewalną)

### 2.2.2. Wymagania podstawowe.

Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

### 2.2.3. Wymagania dotyczące środka gruntującego

Do izolacji pomostu obiektu mostowego należy stosować pokrycie bitumiczne spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

**Tabela 1 wymagania dla środka gruntującego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Wygląd	zgodny*
2	Lepkość mierzona	15 – 50
3	Wysuszenie po 12 godzinach	pozytywne
4	Zawartość wody	≤ 0,5%

\* Roztwór gruntujący musi być jednorodną cieczą koloru czarnego, bez zawiesin, osadów czy zanieczyszczeń mechanicznych

### 2.2.4. Wymagania dotyczące papy zgrzewalnej

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej zgodne z tabelą 2

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

**Tabela 2. Wymagania dla papy zgrzewalnej**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wygląd		zgodny*
2	Długość arkusza papy	mm	$L \pm 1\% L$
3	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1\% S$
4	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	mm mm	$\geq 5$ $\geq 3$
5	Giętkość w niskich temperaturach	Temp. [°C] śr. Wałka $\phi$ [mm]	$\leq - 5,0$ $\phi 30$
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$
7	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$
8	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	°C / h	100°C / 2h
9	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 800$ $\geq 800$
10	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	%	$\geq 30$ $\geq 30$
11	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 150$ $\geq 150$
12	Przyczepność do podłoża betonowego betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 0.4$ (w temp. 20°C±2)

1) Badanie wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

\* Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą wystąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Wymagania ogólne**

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

##### **5.2.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją.

##### **5.2.3. Warunki układania izolacji**

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października 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 oraz przy silnym wietrze.

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.

##### **5.2.4. Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

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 4,0m nie powinno przekraczać 10mm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni należy wykonywać przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Wilgotność betonu (2cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4,5%

Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### 5.2.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno wykonywać się przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m<sup>2</sup> 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).

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

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa w obiektach remontowanych i 2,0 MPa w obiektach nowych.

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 100 m<sup>2</sup> podłoża, ale nie mniej niż 4 oznaczenia dla jednego obiektu.

### 5.2.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Arkusze na budowie należy składować w suchym miejscu w pozycji stojącej. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Pierwsza rolka izolacji jest układana prostopadłe do osi podłużnej obiektu i, po umieszczeniu wałka, rozwijana po kawałku do tyłu. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki.

Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych. Boczny szew jest dodatkowo dociskany za pomocą odpowiedniego narzędzia drewnianego.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 80mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150mm.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 10 mm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 150 mm). Wymieniona odległość 10mm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

### 5.2.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 ÷ 20 mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. 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, Wykonawca powinien wykazać szczególną dbałość o nadzór i kontrolę robót.

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 Specyfikacją. 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 podkładu,

Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,

Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

#### 6.2.2. Opis badań

- a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań z punktu 5 niniejszej Specyfikacji oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
- b) Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN 90/B 04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.  
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.
- c) Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami 5.2.4 niniejszej Specyfikacji.  
Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 50m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 4 oznaczeń wg PN-92/B-01814.



Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w punktach 5.2.4 i 5.2.5. niniejszej Specyfikacji.

- d) Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami punktu 5.3 niniejszej Specyfikacji.

### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

- a) 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 - 20m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.  
Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.
- b) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.
- c) 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.
- d) Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, osadzenia urządzeń odwadniających i zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zawartych na Dokumentacji Projektowej oraz w Katalogu Detali Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, opracowanie „Transprojekt” Warszawa.

### **6.2.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni płyty pomostowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

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 lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie ze Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i namiotów,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-04615:1990

Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-B-01814:1992

Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

### **10.2. Inne przepisy**

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM Warszawa 1991

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM Warszawa 2005

## M.15.02.10 INIEKCJA CIŚNIENIOWA SZCZELIN DYLATACYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem konstrukcji metodą iniekcji ciśnieniowej.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu uszczelnienie konstrukcji metodą iniekcji ciśnieniowej.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą następujących robót:  
przygotowanie konstrukcji,  
rozmieszczenie otworów iniekcyjnych,  
uszczelnienie konstrukcji.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Uszczelnienie konstrukcji - zabezpieczenie elementu konstrukcji przeciwwilgociowe lub przeciwwodne;

Iniekcja ciśnieniowa - metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej w strukturę konstrukcji lub za konstrukcję w grunt pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne;

Kompozycja iniekcyjna - ciekły preparat, który po wprowadzeniu w strukturę konstrukcji lub za konstrukcję w grunt wiąże tworząc barierę nieprzepuszczalną dla wody;

Paker iniekcyjny – końcówka umieszczana w otworze umożliwiającą transport kompozycji iniekcyjnej z urządzenia pompującego w konstrukcję;

Pompa iniekcyjna – urządzenie umożliwiające podanie kompozycji iniekcyjnej pod odpowiednim ciśnieniem roboczym;

Ciśnienie robocze – nominalna wartość ciśnienia, przy którym kompozycja iniekcyjna jest wtłaczana w konstrukcję.

### 2. MATERIAŁY

Do uszczelnienia konstrukcji metodą iniekcji ciśnieniowej należy stosować odpowiednie produkty iniekcyjne dostosowane do trwałych zabezpieczeń przeciwwodnych zarówno w strukturze konstrukcji jak i za konstrukcją w gruncie.

#### 2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Materiały iniekcyjne powinny posiadać dokument dopuszczający do obrotu na terenie RP wydaną przez odpowiedni instytut.

2.1.2. Do uszczelnień iniekcyjnych można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

Czas wiązania kompozycji iniekcyjnej powinien mieć możliwość regulacji od 5 do 73 sekund.

2.2.2. Do aplikacji kompozycji iniekcyjnej o krótkim czasie reakcji niezbędne jest wykorzystanie pompy iniekcyjnej dwukomponentowej.

Podczas aplikacji kompozycja iniekcyjna powinna mieć lepkość w granicach  $5\text{mPa}\cdot\text{s}$ , gwarantująca odpowiednią penetrację w strukturze konstrukcji i w gruncie.

2.2.4 Materiał iniekcyjny po związaniu powinien być niewrażliwy na działanie wody, a przy jej obecności powinien nawet zwiększać swoją objętość do 1-2%.

2.2.5 Pakery iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w konstrukcji naprawianego elementu przy ciśnieniu włączanej kompozycji iniekcyjnej, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wytocznych stosowania” producenta.

Materiał iniekcyjny powinien być dostarczony w czterech oddzielnie zapakowanych składnikach, które powinny dawać możliwość mieszania w celu otrzymania właściwej mieszanki dwóch składników głównych gotowej żywicy. Powinien też posiadać możliwość wydłużenia czasu reakcji przy pomocy domieszania dodatkowego składnika.

Materiał przewidziany do infekowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

3.1. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uszczelnienia iniekcyjnego konstrukcji lub gruntu powinien zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie skuteczności wykonania i wymaganej jakości robót.

3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.3. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

3.4. Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwości sterowania wielkości i ciśnienia kompozycji iniekcyjnej. Powinna tłoczyć ona kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

## **4. TRANSPORT**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów i wyrobów przewidzianych do iniekcyjnego uszczelnienia konstrukcji w gruncie nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producenta materiałów budowlanych, instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni. Wykonawca opracuje projekt technologii wykonania iniekcji i przedstawi ją do akceptacji Inżynierowi i Projektantowi.

5.1.2. Wykonawca zobowiązany jest do wypełnienia uszczelniającego miejsc ewentualnych przecieków jeszcze przed przystąpieniem do prac iniekcyjnych.

5.1.3. Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej oprócz planu rozmieszczenia otworów iniekcyjnych, dla każdego otworu powinny być podane informacje dotyczące:

- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji iniekcyjnej,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

5.1.4. Mieszanie składników kompozycji iniekcyjnej należy wykonywać z zachowaniem warunków podanych w „Wytucznych stosowania”.

5.1.5. Wszelkie miejsca wycieków kompozycji iniekcyjnej podczas przeprowadzania prac iniekcyjnych należy natychmiast uszczelnić zaprawą cementową szybkosprawną uszczelniającą.

5.1.6. Wykonanie, zabezpieczenie oraz rozbiórka urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

5.1.7. Otwory w konstrukcji do osadzenia pakierów iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy strumienia sprężonego powietrza lub przepłukane wodą.

5.1.8. Prace iniekcyjne powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +1°C i nie wyższej niż +30°C.

5.1.9. W przypadku, gdy objętość wtłoczonego do pakera iniektu znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich pakierów otwartych nie będzie wyciekać iniekt, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmuje decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

5.1.10. Po zakończeniu robót iniekcyjnych, pakery iniekcyjne powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić zaprawą szybkowiązącą uszczelniającą.

5.1.11. Na żądanie Inżyniera Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo miejsca przecieków i wycieków iniektu.

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

5.2.1. Transport i magazynowanie składników chemicznych kompozycji iniekcyjnej, powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.2. Składniki kompozycji iniekcyjnej, powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 30°C.

5.2.3. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

5.2.4. Sposób prowadzenia prac związanych z uszczelnieniem iniekcyjnym konstrukcji lub gruntu za konstrukcją nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót lub poddać utylizacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z uszczelnieniem konstrukcji należy do Wykonawcy.

6.1.2. Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych (p.5.1.3.) oraz wizualne sprawdzenie skuteczności uszczelnienia konstrukcji.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanych robót budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.  
W przypadku negatywnego wyniku tego badania koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola wykonanych robót

6.3.1. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do pakera,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim otwartym pakerze,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość prac iniekcyjnych,

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odpowiednich badań dotyczących skuteczności wykonanych przez niego prac.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb w przypadku iniekcji rys, pęknięć, styków lub 1m<sup>2</sup> zainiektowanej powierzchni struktury elementu konstrukcji.

Ilość robót określa się na podstawie zaaprobowanego przez Inżyniera planu iniekcji sporządzonej przez wykonawcę po odsłonięciu zewnętrznych warstw betonu oraz miejsc styków konstrukcji murów oporowych.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

Roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania iniekcji (odbior międzyoperacyjny);

Roboty objęte SST po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w ST 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 pracami iniekcyjnymi i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w SST.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót przez iniecyjne uszczelnienie konstrukcji lub gruntu za konstrukcją wraz z oczyszczeniem stanowiska pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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





## **M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**

### **M.15.03.12 ASFALT LANY**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego stanowiącej element nawierzchni na obiektach mostowych.

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

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

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

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA8W i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Podłożem pod warstwę wiążącą jest warstwa izolacji wykonana i odebrana zgodnie ze Specyfikacją M.15.02.01.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Asfalt lany** – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wytworzenia mieszanki asfaltu lanego MA8 należy stosować:

- polimeroasfalt: 25/55-60
- kruszywo łamane,
- lepiszcze,
- kruszywo niełamane,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin,
- emulsja kationowa modyfikowana.

### 2.2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw

**Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 8 Wdla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G25/15
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C95/1
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2; rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA25
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	PSV50
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
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, załącznik B; w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	FNACL7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
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	mLPC0,1
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
Staość objętości kruszywa z żużla stalowego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie	V3,5

wyższa niż	
------------	--

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F10
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F16
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

### 2.2.2. Wymagania dla wypełniacza

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta R\&B8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	Ka deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN deklarowana

### 2.2.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### 2.2.4. Asfalt lany

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej nawierzchni mostowych, K3÷6

Właściwość	Metoda badania	Kategoria ruchu KR3÷6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-30 (D.5.1)	I <sub>min</sub> 1,0 I <sub>max</sub> 3,0 I <sub>nc</sub> 0,4 I <sub>nc</sub> 0,6 dla asfaltu lanego z lepiszczem elastomerowym

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych**

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

##### **3.2.2. Pozostały sprzęt**

- a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
  - płytę rozścielającą masę asfaltu lanego,
  - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
  - sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych,
- b) Walce stalowe gładkie lekkie,
- c) Szczotka mechaniczna,
- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w cysternach – termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu asfaltu lanego należy stosować samochody – termosy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inżyniera,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inżyniera,

#### 5.2.2. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów lub silnego wiatru.

#### 5.2.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego jest warstwa izolacji. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

#### 5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

**Tabela nr 4 Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym.**

	Przesiew [% (m/m)]
Wymiar sita #, mm	MA8 KR1÷6
16	-
11,2	100
8	90-100
5,6	70-90
2	50-60
0,125	25-40
0,063	22-30
Zawartość lepiszcza	Bmin 6,8

#### 5.2.5. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt  $\pm 0,3\%$  m/m
- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m

- Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C.. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

#### **5.2.7. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię**

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu lanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

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

Inżynier może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu lanego ( dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobata Techniczną i deklarację zgodności Producenta.

Uwaga:

- w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

##### **6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego**

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:

- Dla kruszywa powyżej 2mm  $\pm 5,0\%$

- Dla wypełniacza  $\pm 3,0\%$
- Dla lepiszcza  $\pm 0,5\%$

e) oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni  $5\text{cm}^2$  - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik  $\leq 2,5\text{mm}$

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej

- Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły.

Można stosować pomiar profilometryczny równości podłużnej za pomocą sprzętu umożliwiającym rejestrację z błędem pomiaru nie większym niż  $1,0\text{ mm}$ , profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od  $0,5\text{m}$  do  $50\text{m}$ .

Wartość wskaźnika oblicza się nie rzadziej niż co  $50\text{m}$ .

Wymagana równość podłużna wynosi dla (wartość wskaźnika  $/R/$ :

- dla 50% długości badanego odcinka  $/R/\leq 2$
- dla 80% długości badanego odcinka  $/R/\leq 3,4$
- dla 100% długości badanego odcinka  $/R/\leq 5,6$

- Nierówności dla warstwy nie może przekraczać  $5\text{mm}$ ,

- Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty  $4\text{m}$  i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co  $10\text{m}$ . Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć  $7\text{mm}$  dla warstwy ścieralnej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

- Poprzeczna mierzona  $4\text{m}$  łatą; Pomiar wykonywać 1 raz/ $5\text{m}$ ; odchylenie dla warstwy nie może przekraczać  $6\text{mm}$ .

- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/ $10\text{m}$ ; tolerancja wynosi  $\pm 0,2\%$
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz /  $10\text{m}$ ; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{mm}$
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /  $10\text{m}$ ; pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5\text{cm}$ .
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni wykonanej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki asfaltu lanego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złączy taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1427:2007	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

PN-EN 1427:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 1426:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 12697-20:2004(U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
PN –EN 13108-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6. Asfalt lany.
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-EN ISO 2592:2002	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-86/B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 10.2. Inne przepisy

TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 2003
WT-1	Kruszywa 2010
WT-2	Nawierzchnie asfaltowe 2010
WT-3	Emulsje asfaltowe 2009

## **M.15.03.13 NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni chodników odpornego na ścieranie stanowiącego równocześnie nawierzchnię chodników polegających na ułożeniu nawierzchnio - izolacji na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacji**

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DMU.00.00.00.

**Kationowa emulsja bitumiczna** wykonana z asfaltu modyfikowanego polimerami stosowana w kombinacji z podwójną warstwą łamanego kruszywa – preparat przeznaczony do ochrony podłoża przed erozją i penetracją wody, wnikaniem soli - jako cienkowarstwowa, odporna na ścieranie, elastyczna, wykazująca możliwość mostkowania włosowatych pęknięć nawierzchnio-izolacja stosowana na drogach i chodnikach obiektów mostowych, ścieżkach rowerowych, parkingach, rampach. Do zastosowania na podłożu betonowym, asfaltowym, stalowym oraz drewnie budowlanym.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej SST powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz stosowne atesty.

Przed zastosowaniem materiałów do wykonania robót, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do wykonania robót można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera szczegóły dotyczące materiału, który proponuje.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

### 2.2.1. Emulsja.

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 63 do 67	PN-EN 13808:2005(U)
2	Lepkość BTA Ø4 mm w temperaturze 20°C lub BTA Ø2 mm w temperaturze 40°C	s	< 15 od 35 do 80	EmA-99 lub PN-EN 13808:2005(U)
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 5 mm	% (m/m)	< 0,2	PN-EN 13808:2005(U)
4	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	≤ 5,0	EmA-99
5	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	≥ 85	EmA-99
6	Indeks rozpadu	g/100g	> 120	EmA-99

### 2.2.2. Lepiszczce.

Lepiszczce powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1 mm	od 70 do 100	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	°C	od 60 do 70	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ -15	PN-EN 12593:2004
4	Nawrót sprężysty w 25°C	%	□ ≥ 60	WT EmA-99
5	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze - 15°C	%	□ ≥ 70	WT EmA-99

### 2.2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać właściwości zgodne z PN-EN 13043:2004.

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw : 1/3 mm, 2/4 mm, 2/5 mm, 2/6 mm, 4/8 mm, 8/12 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

Tabela 3

Przykładowe zestawienie frakcji kruszywa dla obu warstw nawierzchni	
Dolna warstwa	Górna warstwa
2/5	1/3 lub 2/5

4/8

2/6

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

Emulsja powinna być transportowana w szczelnie zamkniętych pojemnikach.

Emulsji nie wolno przewozić w opakowaniach stosowanych uprzednio do mineralnych materiałów sypkich lub chemikaliów, z wyjątkiem asfaltów.

Przewóz składników chemicznych i materiałów prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji nie może powodować obniżenia ich jakości.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót wraz z harmonogramem robót.

Wykonawca winien uzyskać od producentów zastosowanych preparatów „Wytocznych stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytocznych.

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Nawierzchnio-izolację można układać na betonie po min. 7 dniach, pod warunkiem odpowiedniego oczyszczenia powierzchni, przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację.

- Podłoże powinno być: czyste, niezatłuszczone, o jednorodnej, równej powierzchni i nachyleniu nieprzekraczającym 45°, pozbawione wszelkich cząstek luźnych (pyły, grysy itp.), pozostałości starych powłok oraz mleczka cementowego.

- Podłoże może być zarówno suche jak i wilgotne. Powierzchnie silnie absorbcyjne należy zwilżyć wodą, tak aby nie pozostawić kałuż.
- Powierzchnia podłoża pod nawierzchnio-izolację, w większości przypadków, powinna być przygotowana poprzez piaskowanie lub śrutowanie, mycie ciśnieniowe wodą; w przypadku znacznych nierówności zaleca się frezowanie.

Ułożenie pierwszej warstwy.

- Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji. Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę zwilżonego kruszywa w ilości ok. 8 kg/m<sup>2</sup>.
- Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo. Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

Ułożenie drugiej warstwy.

- Po całkowitym związaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy nałożyć drugą warstwę emulsji. Sposób aplikacji - jak w przypadku układania pierwszej warstwy. Emulsję zasypać kruszywem drobnej frakcji.
- Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

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

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Emulsja stosowana do nawierzchnio-izolacji może być magazynowana przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji w temperaturze dodatniej, w zamkniętych pojemnikach lub beczkach metalowych przeznaczonych do składowania. Należy chronić emulsję przed wyschnięciem, a w miesiącach zimowych nie dopuścić do jej przemrożenia.

W czasie magazynowania emulsji dopuszcza się powstanie na jej powierzchni błonki lub zagęszczenia przy dnie. Przed zastosowaniem emulsję należy dokładnie wymieszać.

Kruszywo stosowane do nawierzchnio-izolacji powinno być składowane w hałdach lub workach, bez możliwości przypadkowego mieszania się z kruszywami innych frakcji.

Sposób prowadzenia prac związanych z nawierzchnio-izolacją 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola jakości robót obejmuje przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej SST.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej SST.

### 6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Kontroli jakości materiałów dokonuje ich producent i potwierdza wydaniem deklaracji zgodności.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji.**

Kontrola obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m oraz
- ocenę stanu podłoża pod nawierzchnio-izolację potwierdzoną wpisem w Dziennik Budowy przez Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji.**

Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji obejmuje ocenę stopnia równości nawierzchnio-izolacji za pomocą łaty długości 4 m. Tolerancja równości wykonanej nawierzchnio-izolacji wynosi 10 mm na łacie długości 4m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika określonej grubości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlegają:

- materiały wyjściowe;
- przygotowanie powierzchni przed nałożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji;
- wykonana nawierzchnio-izolacja.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, wymaganiami zawartymi w SST 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 wykonaniem nawierzchnio-izolacji i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie nawierzchni;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST
- oczyszczenie terenu robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814      Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.



**M.16.00.00 ODWODNIENIE OBIEKTÓW****M.16.01.00 ODWODNIENIE POMOSTU****M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru wpustów mostowych osadzanych w konstrukcji obiektu mostowego celem punktowego, powierzchniowego odprowadzenia wody z obiektu.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1 Wpust mostowy**

Stosuje się typowe wpusty żeliwne odwodnienia typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, z kratką ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500cm<sup>2</sup> i średnicy wewnętrznej rury spustowej  $\phi$ 150 mm.

Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego.

Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200 \text{ MPa}$  wg PN-EN 1561:2000.

## **2.2.2 Wpust mostowy krawężnikowy**

Stosuje się wpusty żeliwne odwodnienia do wbudowania w krawężnik, z koszem osadowym, z odpływem pionowym lub bocznym, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji.

Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego.

Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200 \text{ MPa}$  wg PN-EN 1561:2000. Kosze osadowe wykonane są ze stali nierdzewnej wg PN EN 10088:2007.

## **2.2.3 Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu wpustów wg p.2.2.1. ujęte są w kartach ODW9 i ODW10 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Celem zabezpieczenia otworu na wpust w trakcie układania warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów

wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót, asfalt, nie dostał się do rury wpustowej.

Wysokość skrzynki powinna być dopasowana do układanych warstw.

Wpusty wg p.2.2.1. należy osadzić wg kolejności robót podanej w karcie ODW 9 Katalogu Detali Mostowych.

Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania wpustów w pionie i w planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6.3. Opis badań**

Sprawdzenie prawidłowości usytuowania wpustów określa się na podstawie przeprowadzonych pomiarów pozwalających stwierdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej IBDiM.

Konstrukcja wpustu musi spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej określane metodą badań wg normy PN EN 124:2000.

Sprawdzenie kompletności wpustu należy przeprowadzić w oparciu o Rysunki załączone w Aprobacie Technicznej IBDiM.

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego wpustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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, aprobatą IBDiM i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą 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.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustu i materiałów towarzyszących,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych i badań,
- wykonanie otworu dla osadzenia wpustu wraz z jego przygotowaniem i ewentualne pogrubienie płyty obiektu,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem masą zalewową i wykonaniem warstwy filtracyjnej wokół wpustu, ułożenie taśmy uszczelniającej itp.,
- zabezpieczenie wpustu na czas układania nawierzchni,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wypełnienie przestrzeni między wpustem a istniejącą konstrukcją zgodnie ze sposobem podanym w Dokumentacji Projektowej i Katalogu Detali Mostowych.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN EN 124:2000

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

PN-EN 1561:2000      Odlewnictwo. Żeliwo szare  
PN-EN 10088:2007      Stale odporne na korozję

## 10.2 Inne

Katalog Detali Mostowych



## **M.16.01.03 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

#### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -30°C do 230°C, posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

Rura odpływowa PVC o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji.

Warstwa filtracyjna z gysu bazaltowego otoczonego kompozytem epoksydowym.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.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 DM.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 DM.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 jezdnie 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 ST DM.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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką 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 ST DM.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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania 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 gysu,
- wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.3 Normy**

Nie występują.

### **10.4 Inne**

Katalog Detali Mostowych

## M.16.01.04 DRENY GRYSOWO EPOKSYDOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów grysowo epoksydowych na pomostach obiektów mostowych.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Dren** - pasek geowłókniny zabezpieczony warstwą jednofrakcyjnego grysłu bazaltowego 8/12 otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i umożliwia samoczynne ściekanie wody do rury spustowej. Warstwa ochronna grysłu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Zestaw materiałów zawiera:

- pasek odsączający z geowłókniny,
- grys bazaltowy 8/12,
- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy otaczającej grys,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejanie paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji,
- zaprawę cementowo-piaskową.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przeszywaną. Geowłóknina ta winna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 8/12mm.

W przypadku lokalizacji geodrenu pod elementami betonowymi wykonywanymi „na mokro” warstwę ochronną geodrenu należy zabezpieczyć zaprawą cementowo – piaskową (1:4) o konsystencji gęstoplastycznej i grubości 1-2cm. Betonowanie elementów można rozpocząć po stwardnieniu zaprawy.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane o grubości 10mm oraz fazowane pod kątem 80° i grubości 15mm. Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania. Długość listew około 1.5m.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wytycznych ujętych w karcie ODW12 Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie paska odsączającego**

Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza do papieru w odstępach co około 15cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3cm. Paski należy wycinać równolegle do kierunku przeszycia geowłókniny a następnie łączyć ze sobą na zakład (około 2-3cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości.

### 5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu

Do otoczenia grysu należy stosować żywice epoksydowe, przygotowane zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przewidzieć przygotowanie 1 części objętościowej żywicy na 50 części objętościowych grysu.

### 5.2.3. Otaczanie grysu

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym  $\square \varnothing 10\text{mm}$  tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową.

### 5.2.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć w podłoże porcję kitu,
- jeden koniec paska wpuścić do rury sączka na głębokość nie mniejszą niż 15cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża w miejscach nałożonego kitu,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji dwie drewniane listwy w odstępie 6cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i obciążyć,
- w celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5m warstwę kitu asfaltowo kauczukowego,
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. w szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,
- po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenu.

### 5.2.5. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. w przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h), dreny należy lekko zwilżyć wodą z dodatkiem detergentów o stężeniu wg wskazań producenta.

Nawierzchnię układać po osiągnięciu przez żywicę 80% wytrzymałości.

### 5.2.6. Warunki BHP i ochrona środowiska

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z nimi może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też

wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy "nitro".

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

Opis badań:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia i stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru,
- sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) długości wykonanego i odebranego drenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenu w miejscach gdzie przewidują to Rysunki,
- sprawdzenie działania drenu,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Nie występują.

### **10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych





## **M.16.01.06 RURY ODWADNIAJĄCE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur odwadniających dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów mostowych do odbiornika.

#### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż rur odwadniających wraz z łącznikami sprowadzającymi wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wbudowanie kompensatorów o parametrach adekwatnych do przewidywanych przemieszczeń,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających zarówno do konstrukcji niosącej jak i do podpór,
- wbudowanie czyszczaków,
- montaż rur osłonowych jeżeli wymagane jest przeprowadzanie rury odwadniającej przez elementy konstrukcyjne.

#### **1.7. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

#### **2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.4 Rury i kształtki**

Rury, łączniki oraz kształtki do łączenia tych rur o średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej, wykonane z jednego z poniższych materiałów:

- polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD
- żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym
- polipropylenu i polipropylenu modyfikowanego wypełnieniem mineralnym

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Inżyniera.

### **2.2.5 Elementy stalowe**

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego.

Elementy stalowe tego systemu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej poprzez ich cynkowanie wg PN-EN ISO 1461:2000.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Sprzęt do montażu zgodny z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i wyrobów z winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C.

Rury należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C chroniąc je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz rysunki robocze w zakresie wykonania i mocowania odwodnienia.

## **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.2.1 Projekt organizacji robót**

W projekcie organizacji robót należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metoda montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające montaż,
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- bezpieczeństwo użytkowników ruchu na obiekcie i pod nim w trakcie prowadzenia robót.

### **5.2.2 Rysunki robocze**

Rysunki w projekcie roboczym powinny zawierać:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- dobór ilości i rodzaju kompensatorów kompensujących różnicę odkształceń pomiędzy konstrukcją ustroju niosącego a rurami odwadniającymi oraz odkształcenia związane z ruchami ustroju niosącego na dylatacjach,
- szczegóły konstrukcji podwieszenia rur wraz z dobrem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- rozmieszczenie czyszczaków,
- szczegóły podłączenia rur do urządzeń odprowadzających wodę.

### **5.2.3 Montaż odwodnienia**

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, Rysunkami roboczymi oraz Projektem organizacji robót.

Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą powinno zapewniać pełną szczelność. Odcinek połączenia wpustu z kolektorem odwodnienia powinien zachowywać spadek nie mniejszy niż 5%. W przypadku potrzeby przeprowadzenia rury przez elementy konstrukcyjne, należy zamontować rurę osłonową o większej średnicy, umożliwiającą konserwację, a w razie konieczności, łatwą wymianę elementów systemu odwodnienia.

Połączenie sączków z rurą odwadniającą powinno odbywać się za pośrednictwem odpowiedniej kształtki. Jeżeli miejsce połączenia odbywa się poza punktem stałym, należy zapewnić możliwość przemieszczenia złącza.

Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rozstaw uchwytów powinien być adekwatny do średnicy rury, jej sztywności i nośności zawiesia lecz nie większy niż co 3 m. Rury mocować zawsze na ich końcach i pod kolankami.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych wykonać według rysunków roboczych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,
- sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1 Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Aprobaty Technicznej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które powinny być gładkie, jednolite pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

Stalowe elementy systemu mocującego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

### **6.3.2 Kontrola mocowania i sprawności działania odwodnienia**

Sprawdzenie montażu rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń oraz drożność rur.

Dokładność montażu rur powinna zapewniać:

- odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 3mm,
- odchylenie rur odwadniających od pionu nie większe niż 20mm przy długości rur do 10m oraz 30mm przy długości rur większych niż 10m.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych. Sprawdzenie poprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu, za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system odwodnienia, czy nie ma przecieków wody obok wpustów, sączków i na styku rur odwadniających.

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanych i odebranych rur odwodnia ustroju niosącego, wbudowanych pionowo, ukośnie lub poziomo wraz z przynależnymi podwieszeniami, kompensatorami i czyszczakami.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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 Rysunkami dokumentacji projektowej i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.5 Normy**

PN-EN ISO 1461:2000      Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania

### **10.6 Inne**

Katalog Detali Mostowych



## M.16.02.02 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy przewidzianej w dokumentacji projektowej, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie podnóża skarpy, na której te dreny zostały wykonane.

#### 1.8. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Dren (sączek podłużny)** – ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

#### 2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

##### 2.2.1. Stosowane materiały

Zestaw materiałów do wykonania drenażu obejmuje:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego o średnicy 16 cm lub zbliżonej,
- kształtki do łączenia rur zgodne z systemem stosowanych drenów,
- materiał filtracyjny,
- geowłóknina.

### 2.2.2. Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego

Stosuje się rurki drenarskie z polipropylenu lub polietylenu o średnicy zewnętrznej 160mm. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów jeżeli posiadają Aprobata Techniczną i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Odporność na uderzenia rur  $TIR \leq 10\%$  wg PN-EN 744:1997.

Sztywność obwodowa powyżej  $4,0 \text{ kN/m}^2$  wg PN-EN ISO 9969:1997.

Wyroby powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.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.

Podczas prac przeładunkowych, rur i kształtek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich  $0^{\circ}\text{C}$

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania z zachowaniem wytycznych ujętych w Katalogu Detali Mostowych.

### 5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przygotowuje roboczy projekt przebiegu drenu z podaniem rzędnych wysokościowych.

Wyloty drenów wykonać według rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.3 Sprawdzenie poprawności ułożenia**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

#### **6.3.4 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji i Aprobacie Technicznej.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne powinny być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

#### **6.3.5 Kontrola materiałów filtracyjnych**

Materiał filtracyjny: żwir i piasek poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (potrzebne materiały),
- wykonanie progu lub fundamentu betonowego (ewentualnie ułożenie drogowych prefabrykatów ściekowych na warstwie chudego betonu),
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- zasypanie drenów pryzmą żwiru i piasku gruboziarnistego warstwami z zagęszczeniem,
- obłożenie geowłókniną,
- wykonanie wylotów drenów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 744:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 933-1:2000/A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

### **10.7 Inne**

Katalog Detali Mostowych

## **M.17.00.00 ŁOŻYSKA**

### **M.17.01.00 ŁOŻYSKA STANDARDOWE**

#### **M.17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk elastomerowych dla obiektów mostowych.

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

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

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

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk elastomerowych o typie, nośności i przesuwach określonych w Dokumentacji Projektowej.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**Łożysko elastomerowe** - konstrukcja złożona z prostopadłościennego korpusu wykonanego z elastomeru zbrojonego blachami płaskimi lub nie zbrojonego. W przypadku łożysk przesuwnych łożysko wyposażone jest w pokrywę górną z dwóch blach stalowych umożliwiających ich wzajemne przemieszczanie się.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwę poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998

Do wykonania łożysk stosuje się następujące materiały:

- blachy zbrojenia ze stali S355J0 wg PN-EN 10025-2:2005(U),
- elastomer (kautczuk chloroprenowy) o twardości  $(60 \pm 5)^\circ$  ShA

Wszystkie powyższe materiały muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie łożysk elastomerowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny (zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998). Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

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

W rysunkach roboczych łożysk należy:

- Podać szczegóły konstrukcyjne łożysk,
- określić szczegóły zamocowania łożysk do belek i ciosów podłożyskowych.

##### **5.2.1. Wykonanie łożysk**

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z PN-S-10060:1998.

Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobaty Technicznej, niniejszej ST oraz Dokumentacji Projektowej i przedstawia go Inżynierowi do akceptacji.

#### 5.2.1.1. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiał łożysk wykonany jest ze specjalnej mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy zapewniających odpowiednią odporność na starzenie się i wpływ niskich temperatur. Łożysko nie wymaga żadnych dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych, należy jednak chronić łożyska przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi.

Ewentualne elementy stalowe łożysk winny być zabezpieczone zgodnie z PN-S-10060:1998.

#### 5.2.2 Ustawienie i montaż łożysk

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998.

Sposób montażu łożysk musi uwzględniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Ustawienie łożysk na podporach podlega akceptacji Inżyniera.

W dowiązaniu do wysokości łożysk ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta łożysk.

Gdy Dokumentacja Projektowa nie precyzują żadnych wymagań łożyska należy ułożyć na podlewce z zaprawy niskoskurczowej o grubości 2-3cm na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach lub ławach podłożyskowych. Materiał na podlewkę podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Przy wykonywaniu monolitycznej konstrukcji przęseł należy pozostawić w deskowaniu poziomym odpowiednie otwory na ustawione łożyska. Szczeliny pomiędzy łożyskami i deskowaniem powinny być odpowiednio uszczelnione, tak aby uniemożliwić dostanie się zaprawy cementowej lub zaczynu na pionowe powierzchnie łożyska.

#### 5.2.3. Dopuszczalne odchyłki wykonania i montażu

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998.

Podane tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba, że Inżynier postanowi inaczej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

##### 6.2.1 Badania łożysk i ich ustawienia

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej ST. Wyniki badań winny być potwierdzone w atście wydany przez producenta łożysk.

Przed ułożeniem łożysk należy sprawdzić górną powierzchnię ciosów.

### 6.2.1.1. Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą.

Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

### 6.2.1.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.2 niniejszej ST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

### 6.2.1.3. Tolerancje wymiarów zewnętrznych

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonanie robót objętych niniejszą ST obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji robót i rysunków roboczych łożysk oraz harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,
- zakup oraz transport łożyska i innych niezbędnych materiałów (podlewki, uszczelnienia itp.),
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- ustawienie, podlanie i zamocowanie łożyska,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- uzyskanie atestu,
- niezbędne badania i pomiary.

Cena zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-S-10060:1998

Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

PN-EN 10025-2:2005(U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych





**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.00 DYLATACJE SZCZELNE****M.18.01.02 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE WKŁADKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru jedno- i wielowkładowych szczelnych urządzeń dylatacyjnych na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi prześel.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego wkładkowego na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi prześel.

W zakres robót wchodzi również przygotowanie wnęk dylatacyjnych na istniejących obiektach, w tym usunięcie istniejących dylatacji.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Przerwa dylatacyjna** – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi prześel, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenie dylatacyjne** - urządzenie instalowane w przerwie dylatacyjnej, umożliwiające swobodne odkształcenia prześel obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad przerwą dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.

**Urządzenie dylatacyjne wkładkowe** – urządzenie dylatacyjne, w którym całkowite przemieszczenie obciążające dylatację dzielone jest na przemieszczenia kilku modułów urządzenia dylatacyjnego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2.2. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa dla kotwienia urządzenia dylatacyjnego do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymagom podanym w *PN-89/H-84023-6* oraz w Specyfikacjach Technicznych M.12.01.01 i M.12.01.02.

## 2.3. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymagom podanym w *PN-EN 206-1:2003*, *PN-B-06265:2004* i w Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

Klasa betonu używanego do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

## 2.4. Urządzenie dylatacyjne

Doboru producenta urządzenia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Urządzenie dylatacyjne musi spełniać niżej wymienione warunki:

- musi zapewniać przesuwu według określonych w Dokumentacji Projektowej wymagań dotyczących urządzenia dylatacyjnego,
- musi zapewniać szczelność,
- musi zapewniać równość nawierzchni,
- musi zapewniać swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników,
- powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników,
- urządzenie dylatacyjne musi być wykonstruowane w sposób umożliwiający ewentualną rozbiórkę lub wymianę elementów dylatacji z poziomu nawierzchni („od góry”),
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez:
  - \* metalizację cynkową wykonaną zgodnie z wymogami *PN-EN ISO 14713:2000*,
  - \* pomalowanie farbami antykorozyjnymi.

W przypadku obiektów kolejowych urządzenie dylatacyjne musi spełniać dodatkowo warunki:

- musi zapewniać możliwość właściwego wykonania nawierzchni toru kolejowego nad dylatacją,
- musi zapewniać zabezpieczenie wkładki przed uszkodzeniem przez tłuczeń nawierzchni kolejowej

Taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), czynników atmosferycznych, temperatury i na starzenie. Jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem.

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Producent urządzenia dylatacyjnego zobowiązany jest do wystawienia atestu dla każdej z wykonanych dylatacji.

### **3. SPRZĘT**

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

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Stal zbrojeniowa**

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznych 12.01.01 i M.12.01.02.

#### **4.3. Beton**

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

#### **4.4. Urządzenie dylatacyjne**

Urządzenie dylatacyjne może być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

### **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 będzie wykonywana instalacja urządzenia dylatacyjnego.

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

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego**

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana na koszt własny przez producenta na podstawie Dokumentacji Projektowej i przedstawiona Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja Projektowa podaje:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji, z ewentualną korektą rzędnych projektowanych w dostosowaniu do wbudowanej nawierzchni,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześel lub prześła i przyczółka w strefie dylatacji.

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego powinna zawierać następujące elementy:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,

- dostosowanie wymiarów dylatacji do określonych przesuwów,
- obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnie i chodniki,
- kształt w planie i w przekroju przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących oraz ewentualne wzmocnienie naroży konstrukcji w miejscu wbudowania dylatacji,
- sposób antykorozyjnego zabezpieczenia elementów dylatacji i jej uszczelnienie,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej,
- sposób odwodnienia samej dylatacji i odprowadzenia wody,
- szczegóły osłon przerwy dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnych barierach betonowych oraz ich zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość rozwarcia dylatacji w zależności od temperatury,
- sposób pielęgnacji zabetonowanych wnęk.

W przypadku usuwania istniejącej dylatacji Wykonawca opracuje inwentaryzację zbrojenia konstrukcji obiektu po rozkuciu.

### **5.2.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego**

Zgodne z warunkami określonymi w Aprobacie Technicznej.

### **5.2.3. Przygotowanie stref zakotwień dylatacji**

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzenia dylatacyjnego obejmuje następujące czynności:

- ewentualny demontaż i wykucie elementów starej (istniejącej) dylatacji. W trakcie demontażu istniejącej dylatacji należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić prętów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, przyczółek), do której była kotwiona dylatacja. Wykonaną inwentaryzację zbrojenia konstrukcji Wykonawca przedłoży Inżynierowi do oceny dalszego postępowania i wykorzystania istniejącego zbrojenia.
- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkiem w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent w dokumentacji urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia i dostosowaną do przesułów określonych w Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień urządzenia dylatacyjnego, wnęki należy oczyścić z pyłów, luźnych fragmentów, nadmiaru wody oraz innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

### **5.2.4. Montaż urządzenia dylatacyjnego**

Roboty związane z montażem urządzenia dylatacyjnego winny być wykonywane przez doświadczonego w tego rodzaju robotach Wykonawcę i pod nadzorem producenta dylatacji.

Wybór Wykonawcy montującego urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- obfite namoczenie betonu konstrukcji we wnęce przed zabetonowaniem dylatacji,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie urządzenia dylatacyjnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego urządzenia dylatacyjnego wkładowego:**

- być ściśle dopasowana do przekroju poprzecznego obiektu mostowego z uwzględnieniem spadku poprzecznego jezdni po osi dylatacji,
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez przerwę dylatacyjną,
- piesi powinni w sposób niezakłócony przechodzić chodnikiem nad urządzeniem dylatacyjnym,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne,
- być wodoszczelna,
- być łatwa w montażu (demontażu) i w naprawie przy dostępie „od góry” i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie czynników atmosferycznych, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

#### **6.2.2. Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego**

Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego obejmuje sprawdzenie:

- wykonania przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych i prętów kotwiących,
- prawidłowości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonania regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonania regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu. Regulację tą należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień lub przykręceniem,
- namoczenia betonu konstrukcji,
- jakości betonu i sposobu wypełnienia strefy zakotwień,
- osadzenia kotew na żywicy epoksydowej i wykonanie podlewki z zaprawy epoksydowej,
- zwolnienia blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- szczelności dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm.

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane, oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z Inżynierem są niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej.

Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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 montażu urządzeń dylatacyjnych 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 ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania dokumentacji urządzenia dylatacyjnego, Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- demontaż starej dylatacji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie wnęk do montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie urządzenia dylatacyjnego,
- transport urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury i rzędnych,
- dopasowanie urządzenia dylatacyjnego do przekroju poprzecznego pomostu,
- odwodnienie dylatacji i odprowadzenie wody,
- zamocowanie urządzenia dylatacyjnego w konstrukcji obiektu wraz z zazbrojeniem i zabetonowaniem stref zakotwień,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego i osłon,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych przerwy dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnie chodnikach lub barierach betonowych a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- niezbędne badania i pomiary,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- pielęgnację betonu.

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

Usunięta dylatacja stanowi własność Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych - Powłoki cynkowe i aluminiowe - Wytyczne
PN-89/H-84023-6	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 206-1:2003	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-89/H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (Zmiana A1)

### 10.2. Inne dokumenty

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.





## **M.19.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

### **M.19.01.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

#### **M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie mostowym.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku, gdy w Dokumentacji Projektowej nie określono zakresu robót krawężnik należy układać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. Wskazanej w dokumentacji projektowej, w przypadku gdy poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy. Jeżeli bezpośrednio za obiektem znajdują się elementy odwodnienia (ścieki drogowe, studzienki itp.) długość krawężników, usytuowanie w planie i wysokość zatopienia należy dostosować do tych elementów zapewniając szczelność i poprawność przepływu wody.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

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

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

##### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

###### **2.2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężniki kamienny wg PN-B-11213:1997. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej należy:

- na długości obiektu (pomost + ściany boczne) stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, b×h=200×180mm,
- poza obiektem stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, b×h=200×230mm.

Dostarczane krawężniki muszą mieć atest (deklarację) zgodności z normą PN-B-11213:1997.

O ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej zakłada się stosowanie krawężników o długości 1m.

W przypadku wcześniejszego demontażu istniejących krawężników, dopuszcza się powtórne wykorzystanie zdemontowanych elementów. W tym celu należy przeprowadzić ich komisyjny przegląd w oparciu o następujące kryteria:

- zgodność wymiarów z katalogowymi dla nowych elementów krawężnikowych,
- dopuszczalne uszkodzenia i ubytki wg PN-B-11213:1997.

Decyzja o powtórным wykorzystaniu zdemontowanych elementów krawężnikowych wymaga akceptacji Inżyniera.

#### **2.2.2. Zabezpieczenie izolacji**

Zabezpieczenie izolacji należy wykonywać z dodatkowego paska izolacji o szerokości 50cm zgodnej z ST M.15.02.01.

#### **2.2.3. Podbudowa**

Krawężniki należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym na długości obiektu mostowego, poza obiektem krawężnik należy układać na ławie betonowej z oporem.

#### **2.2.4. Spoiny poprzeczne**

Spoiny pomiędzy krawężnikami należy wypełnić zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym.

#### **2.2.5. Spoiny podłużne**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej należy wykonać uszczelnienia pomiędzy:

- krawężnikiem a warstwą ścieralną nawierzchni jezdni z elastycznej taśmy uszczelniającej topliwej pod wpływem temperatury układanej warstwy ścieralnej,
- krawężnikiem a betonem zabudowy przekroju poprzecznego (chodnika) z elastycznej masy uszczelniającej posiadającej atest lub aprobatę.

Uszczelnienia należy wykonywać przy użyciu materiałów zaaprobowanych przez Inżyniera.

#### **2.2.6. Kotwienie krawężnika**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje kotwienie i nie stanowi inaczej do zakotwienia należy stosować:

- pręty ze stali S235JR (St3S) o średnicy 14mm i długości 50cm,
- żywicę epoksydową.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Krawężniki odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Roboty należy rozpocząć od przygotowania podłoża (oczyszczenie) i wytyczenia linii krawężników wg Dokumentacji Projektowej, następnie należy wykonać zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji. Krawężniki należy ustawiać w przekroju poprzecznym na zaprawie poziomo, a w przekroju podłużnym w dostosowaniu do niwelety jezdni. Pomiędzy krawężnikami należy pozostawiać odstępy o szerokości 1 cm do późniejszego spoinowania.

Nie dopuszcza się układania lub składowania krawężników bezpośrednio na izolacji.

Wymagane jest wykonanie kanałków drenażowych w podbudowie krawężników w celu odprowadzenia wody z izolacji pod chodnikiem do osi odwodnienia pomostu. Rozstaw kanałków 1m. Kanałki wykonać zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych karta CHO5.0. W kanałkach należy umieścić paski z drenu z geowłókniny (wykonanego zgodnie z SST. 16.01.04 umożliwiające odpływ wody z przestrzeni za krawężnikiem).

Po ustawieniu krawężników należy przystąpić do wypełnienia spoin poprzecznych.

Spoiny po ich wykonaniu należy poddać pielęgnacji przez zwilżanie wodą przez okres 3-5 dni w zależności od warunków atmosferycznych.

Ewentualne zabrudzenia krawężników powstałe przy ustawianiu czy spoinowaniu należy na bieżąco oczyszczać.

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją należy wykonać jeszcze uszczelnienia spoin podłużnych, odpowiednio w czasie układania warstwy ścieralnej i po zabetonowaniu chodników.

Uszczelnienie między krawężnikiem a zabudową chodnika powinno być wykonane we wcześniej przygotowanej bruzdzie wyciętej w betonie chodnika. Uszczelnienie należy wykonać na głębokość 40mm i szerokość 20mm.

Warunki wykonania uszczelnień należy dostosować do wymagań producenta materiałów uszczelniających.

### **5.3. Kotwienie krawężników**

Kotwy należy osadzać w otworach o średnicy 16mm i długości 10cm wierconych w krawężnikach. Otwory wiercić w połowie wysokości krawężnika i w rozstawie 50cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wszystkie wymienione wymagania sprawdzać należy wg normy PN-B-11213:1997 o ile nie zaznaczono inaczej.

#### **6.2.1. Zakres badań:**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie zakotwienia krawężnika,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika,
- sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie chodników.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych:**

- oględziny zewnętrzne pod kątem wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie wymiarów.

#### **6.2.3. Sprawdzenie zamocowania kotwy w krawężniku**

Należy sprawdzić zamocowanie kotwy poprzez próbę wyrywania siłą 3,00kN.

Należy losowo sprawdzić zakotwienie 1 kotwy na 100 sztuk ale nie mniej niż 2 kotwy.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi +/- 10 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm) –tylko w przypadku układania na prostej,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości ułożenia wysokościowego (różnica od rzędnych projektowanych =<10mm, różnica wysokości krawędzi sąsiednich elementów <2mm).

#### **6.2.5. Sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie krawężnika**

- pojedynczy kanalik powinien umożliwiać przepływ wody o wartości minimum 1dm<sup>3</sup>/5min.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego i odebranego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punktach 6.2.2-3 Specyfikacji.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6.2.4. Specyfikacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika określonego w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zakotwienia krawężnika,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża,
- cięcie elementów,
- zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji,
- ustawienie krawężników na zaprawie niskoskurczowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie kanalików drenażowych w podbudowie krawężników,
- wykonanie i oczyszczenie bruzdy między krawężnikiem a betonem zabudowy chodnika,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- ubytki i odpady wraz z ich utylizacją,
- koszty badań.

Cena jednostkowa zawiera również koszt wyższego krawężnika układanego poza obiektem.

W przypadku remontu obiektu i ponownego użycia istniejących krawężników w podstawę płatności poza wymienionymi powyżej wchodzi dodatkowo:

- demontaż i oczyszczenie elementów krawężnikowych,
- przegląd zdemontowanych elementów krawężnikowych pod kątem ich przydatności do ponownego wbudowania (patrz pkt 2.2.1),

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-11213:1997

Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

### 10.2. Inne

Katalog Detali Mostowych –BPBDiM „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. –Warszawa 2002.



## **M.19.01.11 BARIERY OCHRONNE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na obiektach mostowych i drogach barier ochronnych stalowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z rur na słupkach stalowych, realizowanych na obiektach mostowych i przyległych odcinkach dróg.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z kształtownika rurowego.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z elementu rurowego, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Barieroporęcz – typowa lub zmodyfikowana bariera ochronna wyposażona w pochwyty na wysokości 1.10m od poziomu podstawy lub terenu.

Należy zastosować typ barieroporęczy o poziomie powstrzymywania H2 i o poziomie szerokości pracującej W2.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą: prowadnica, słupki, pas profilowy, wysięgniki, przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe, łączniki ukośne, obejmę słupka, pochwyty itp. Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty wraz z deskowaniem i zbrojeniem, kotwy, podlewki niskoskurczowe itp. Sposób montażu bariery do konstrukcji należy dostosować do wymogów producenta bariery.

Doboru podlewki niskoskurczowej dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

### **2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Wszystkie elementy barier oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN EN ISO 1461:2000.

Części stykające się z betonem (dolne powierzchnie płyt kotwiących) należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką malarską o dużej trwałości. Przewiduje się zastosowanie powłoki z kompozycji epoksydowych dwuskładnikowych nanoszonych jednorazowo, o grubości 100 mikronów. Powłoka ta наносzona może być tylko na powierzchnię czystą i suchą.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe, pochwyty) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Słupki barier powinny być ustawiane pionowo. Bariery powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni.

Rozstaw słupków barier wynosi 2 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rozmieszczenia słupków barier i dylatacji barier w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery i ich zakotwienia na obiektach. Wymienione opracowania wykonać należy na podstawie danych zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Przed wykonaniem właściwych robót na podstawie wyżej wymienionych opracowań należy:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery.

### **5.3. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż barier w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z barierą. Zakotwienie należy montować równoległe z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.4. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić poziome ustawienie płyty podstawy. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podlewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta.

### **5.5. Osadzenie słupków w korpusie drogi**

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej słupki w korpusie drogi należy osadzić poprzez wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

Dopuszcza się inny sposób osadzenia słupków w korpusie drogowym pod warunkiem opracowania projektu roboczego i jego akceptacji przez Inżyniera.

### **5.6. Osadzenie słupków na fundamencie**

W przypadku osadzenia słupków na fundamencie zachować należy mające zastosowanie zalecenia zawarte powyżej. Roboty dodatkowe należy wykonywać zgodnie z:

- wykopy wg: M.11.01.01 Wykopy,
- fundamenty wg M.13.01.01 Beton fundamentów w deskowaniu,
- zbrojenie wg M.12.01.00 Stal zbrojeniowa,
- izolacja fundamentów wg M.15.01.03 Izolacje bitumiczne wykonywane „na zimno”.

### 5.7. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

Wykonawca zweryfikuje w/w tolerancje pod kątem zgodności z wymaganiami wybranego dostawcy barier.

### 5.8. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Prowadnica bariery powinna znajdować się na takiej wysokości, aby górna krawędź taśmy położona była 75 cm ponad powierzchnią chodnika, jeśli pionowa krawędź taśmy znajduje się w odległości większej niż 20cm od krawędzi krawężnika, lub górna krawędź taśmy położona była 75 cm ponad nawierzchnię jezdni w pozostałych przypadkach.

Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

### 5.9. Montaż elementów dodatkowych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone: po prawej stronie jezdni,
- białe: po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna wynosić:

- na odcinkach prostych i łukach o  $R > 500$ m: 52m
- na łukach o  $R \leq 500$ m: 0,1R z zaokrągleniem do wymiaru  $n \times 2,0$ m w górę (zależnie od odległości najbliższych otworów w taśmie).

### 5.10. Roboty betonowe

Roboty betonowe, w tym zabetonowanie kotew w konstrukcji należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją M.13.00.00 Beton.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe, łączniki itp.), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

## 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2 w tym m.in. zgodności z warunkami atestu.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (typ, lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o określonym typie i zakotwieniu. Do długości bariery wlicza się odcinek początkowy i końcowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie rysunków roboczych, projektu organizacji robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery zgodnie z wymaganym sposobem,
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników, pochwytów itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- montaż bariery nad dylatacją z zapewnieniem możliwości przesuwu w dostosowaniu do możliwych ruchów dylatacji,
- wykonanie podlewek,
- odpady i materiały pomocnicze,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu.

Jeżeli Dokumentacja Projektuje przewiduje wykonanie fundamentów pod bariery (w tym wykopy, szalowanie, zbrojenie, betonowanie, pielęgnacja, izolacja) płatność za te prace mieści się w odpowiednich specyfikacjach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 1461 :2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 1317	Systemy ograniczające drogę
Wytyczne stosowania drogowych barier na drogach krajowych, kwiecień 2010r.	

## **M.19.01.21 BALUSTRADY**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Poręcz dla niepełnosprawnych - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje typu i wysokości balustrady należy wykonać ją zgodnie z kartą BAL 1.0 w/w katalogu o wysokości 1.10m (przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m).

- balustrady i poręcze należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2,
- dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-H-84023-01,
- do spawania użyć elektrod wg PN-EN ISO 2560: lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.

W przypadku stosowania balustrady pełnej materiał wypełnienia musi być odporny na uderzenia. Materiał ten podlega akceptacji Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wymagania podstawowe**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze przedstawiające:

- konstrukcję balustrad/poręczy,
- rozwiązanie dylatacji balustrad/poręczy (m.in. nad urządzeniami dylatacyjnymi obiektu mostowego),
- rozmieszczenie słupków i dylatacji,
- sposób kotwienia do obiektu.

Rysunki robocze muszą uwzględniać wszystkie warunki montażu.

Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

#### **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy przed zabezpieczeniem należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1.

Wszystkie elementy oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości 85 mikrometrów zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461.

Połączenia montażowe należy zabezpieczać poprzez cynkowanie natryskowe o grubości minimum 140 mikrometrów.

Balustrady/poręcze należy dodatkowo po wykonaniu montażu na obiekcie pokrywać powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości min. 160 mikrometrów. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Kolor warstwy nawierzchniowej wg wskazania Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola spoin**

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970.

### **6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego**

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

### **6.4. Kontrola usytuowania**

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/- 1cm.

## **7. ODBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy,
- transport i wbudowanie w obiekt,

- ochronę antykorozyjną,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-H-84023-01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i droбноziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

### 10.2 Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002



**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE****M.20.01.01 RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów wbudowanych lub podwieszonych do konstrukcji obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wbudowanie rur osłonowych dla przewodów w konstrukcje chodników na obiektach mostowych wraz z niezbędnymi elementami (trójniki, kształtki, kompensatory, zaślepki),
- podwieszenie rur osłonowych dla przewodów do konstrukcji niosących obiektów mostowych wraz z elementami podwieszeń.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Rury osłonowe do wbudowania**

Do wbudowania należy stosować bezkielichowe rury o przekroju kołowym zamkniętym średnica zewnętrzna  $\phi 110\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD), posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną oraz końce obcięte prostopadłe do osi podłużnej.

W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować rury osłonowe dwudzielne o średnicy zewnętrznej 110mm i wewnętrznej 100mm wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) .

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera. Dodatkowo system rur musi być zaopatrzony w kształtki i trójniki odpowiednie dla danego typu urządzenia obcego któremu ma służyć. Trójniki mają zapewniać możliwość podłączenia kabli zasilających latarnie uliczne.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,
- rok produkcji.

### **2.2.2. Rury osłonowe podwieszane**

Jako rury osłonowe podwieszane należy stosować rury gładkościenne, bezkielichowe, o przekroju kołowym zamkniętym, średnica zewnętrzna  $\phi 125\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować gładkościenne rury osłonowe dwudzielne o przekroju kołowym, średnica zewnętrzna  $\phi 110\text{mm}$ , wewnętrzna  $80\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Zaleca się dostosowanie koloru rur i elementów podwieszeń do kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### **2.2.3. Materiały stalowe:**

Do wykonania podwieszeń dla rur należy użyć:

- pręty okrągłe wg PN-84/H-93000,
- kątowniki równoramienne wg PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003,
- blachy wg PN-83/H-92120
- lub typowe systemy podwieszeń dla rur osłonowych
- należy przyjąć ciężar jednego metra bieżącego rur podwieszanych o ciężarze  $5\text{kN/mb}$ .

Wszystkie te elementy ze stali gatunku S235.

Nie jest wymagane uzyskanie atestu na wyroby i materiały stalowe.

Elementy złączne:

- śruby z łbem sześciokątnym, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4014:2004,
- nakrętki sześciokątne, odmiana 1, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4032:2004,
- podkładki okrągłe, szereg normalny, klasa dokładności A wg PN-EN ISO 7089:2004,
- elementy kotwiące do konstrukcji obiektu wg opracowania roboczego Wykonawcy.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi (dotyczy również zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych).

Rury winny być w czasie transportu i składowania chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Maksymalna wysokość ich składowania (w pozycji poziomej) wynosi 1m. Temperatura w miejscu przechowywania rur nie powinna przekraczać +30°. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Transport kształtek i trójników ma się odbywać ściśle według zaleceń producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wbudowania rur osłonowych**

Rury należy umieścić w konstrukcji chodników w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Końce rur należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania oraz przedostaniem się do ich wnętrza masy betonowej lub wody.

W miejscach dylatacji konstrukcji rury osłonowe należy dylatować przez założenie muf z rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm.

Dla rur dwudzielnych mufę należy wykonać również z rury dwudzielnej o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm, obcinając szew na odcinkach rur osłonowych wchodzących do mufy.

Trójniki należy połączyć szczelnie z rurami osłonowymi. Trójniki należy zabezpieczyć przed przemieszczeniami podczas betonowania. Wykonawca opracuje projekt połączenia trójników z rurami osłonowymi oraz z rurami przyłączeniowymi do latarni.

### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące podwieszenia rur osłonowych**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia:

- rysunków roboczych dla podwieszeń rur,
- projekt technologii i organizacji robót.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.3.1. Rysunki robocze**

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobów zawieszania rur,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury,

- sposoby łączenia rur,
- szczegóły przeprowadzenia rur przez elementy obiektu (np. przyczółek, betonowe bariery wkopywane w pasie dzielącym, itp.)
- szczegóły uszczelnień,
- sposoby kompensacji różnicy odkształceń.

### 5.3.2. Projekt technologii i organizacji robót

W projekcie tym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na trasach komunikacyjnych pod obiektami, na których prowadzone będą prace montażowe,
- opracowanie sposobu prowadzenia prac nad czynnymi liniami kolejowymi i uzgodnienie go z administratorem linii kolejowej.

### 5.3.3. Warsztatowe wykonanie elementów stalowych

Elementy konstrukcyjne podwieszeń należy wykonać w warsztacie zgodnie z warunkami normy PN-89/S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Rozmieszczenie elementów podwieszeń ma gwarantować prawidłowe ułożenie rur osłonowych, oraz funkcjonowanie mediów znajdujących się wewnątrz rury osłonowej. Nośność elementów podwieszeń

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie powierzchnie elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu stykać się będą z betonem.

Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy oczyścić przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:1996+Ap1:2002,

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać przez metalizację natryskową cynkiem wg PN-EN ISO 1461:2000 o grubości powłoki 80 mikronów.

Nakrętki i podkładki należy zabezpieczyć przez kadmowanie.

### 5.3.4. Montowanie i wbudowanie podwieszeń

Roboty prowadzone być muszą zgodnie z projektem technologii i organizacji robót.

Montaż konstrukcji stalowej winien być zgodny z zasadami normy PN-89/S-10050.

Po ukończeniu montażu należy odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne, które uległy uszkodzeniu w trakcie prowadzenia robót montażowych.

### 5.2.6. Przejścia rur przez elementy konstrukcyjne lub wyposażenia obiektu

W celu przeprowadzenia rur przez elementy obiektu mostowego należy w trakcie prac przy betonowaniu przyczółków zamontować rury osłonowe z PEH o średnicy wewnętrznej min. 125mm.

Przejścia rur przez te elementy należy odpowiednio uszczelnić. Sposób uszczelnienia ustali Wykonawca w opracowaniu roboczym podlegającym akceptacji Inżyniera.

### 5.3.5. Układanie rur i ich łączenie

Roboty te należy wykonywać zgodnie z :

- Dokumentacją Projektową,
- rysunkami roboczymi,
- projektem technologii i organizacji robót,

- zaleceniami producentów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres kontroli dla rur wbudowywanych**

Kontroli podlegają:

- rodzaj materiału i wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach,
- prawidłowości ułożenia i wykonania trójników.

#### **6.2.2. Zakres kontroli dla rur podwieszanych**

Kontroli podlegają:

- zgodność z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi, i projektem technologii i organizacji robót oraz z warunkami określonymi w niniejszej Specyfikacji.
- warsztatowe wykonanie elementów podwieszających,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- rury przeznaczone do wbudowania (rodzaj materiału i wymiary),
- osadzenie podwieszów w istniejących elementach,
- wbudowanie rur.
- kontrola jakości wykonania elementów stalowych zgodnie z normą PN-89/S-10050,
- tolerancje wykonania elementów stalowych zgodnie z normą jw.
- jakość spoin oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970:1999 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).
- materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych PN-EN 22063:1996,
- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-70/H-97052,
- sprawdzenie sposobu natryskiwania powłoki metalizacyjnej wg PN-EN ISO 1461:2000,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania (p. 6.2.1 lub p. 6.2.2) 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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wbudowanej (lub podwieszanej) i odebranej rury osłonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie roboty składowe wymienione w punkcie 6.2.1. i 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej, na podstawie kontroli jakości zgodnej z pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- wykonanie opracowań roboczych wg p. 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej, i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wykonanie wymaganych badań dla materiałów i elementów konstrukcyjnych,
- warsztatowe wykonanie, transport i montaż stalowych elementów podwieszających wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- zakup, wykonanie i montaż trójników,
- wykonanie i demontaż niezbędnych urządzeń montażowych i pomostów roboczych,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych,
- zabezpieczenie użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- osadzenie podwieszeń,
- wbudowanie rur,
- wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień,
- montaż urządzeń kompensujących odkształcenia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wywóz odpadów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 61386-21:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 61386-22:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich.
PN-EN 61386-23:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka, pręty walcowane na gorąco.

PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.





## **M.20.01.02 SCHODY Z BALUSTRADĄ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania schodów z balustradą.

#### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie schodów z balustradą, oraz wykonaniem nawierzchni z bitumów modyfikowanych polimerami, usytuowanych na skarpach w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych z przeznaczeniem dla pieszych i obsługi obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do wykonania schodów:

- żwir na podsypkę wg PN-EN 13043:2004,
- cement portlandzki CEM I 32.5 do wykonania ławy żwirowo-cementowej wg PN-EN 197-1:2002 + A1:2005
- beton klasy C30/37 do wykonania schodów wg ST M.13.01.00,
- beton klasy C8/10 do wykonania warstwy wyrównawczej zgodnie wg ST M.13.02.02.

Materiały do wykonania balustrady:

- rury stalowe  $\phi 60$  mm na balustrady osadzone na murach oporowych ze stali gatunku R35 wg PN-89/H-84023.07.
- kształtowniki, blachy ze stali S235,
- elektrody E35 ZZR wg PN-EN ISO 2560:2006 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera do spawania balustrady.
- materiały niezbędne do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady.

Zabezpieczenie elementów żelbetowych:

- stopnie i spoczniki schodów należy zabezpieczyć nawierzchnią bitumiczna modyfikowana polimerami wg ST M.15.03.13,
- belki policzkowe należy zabezpieczyć powłokami akrylowymi wg ST M.13.07.01,
- powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć zgodnie z ST M.15.01.01.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się wykonanie betonu przy użyciu betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Transport gotowych elementów w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Transport betonu wg ST M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Opracowania robocze**

Wykonawca w oparciu o informacje zawarte w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej wykona i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze schodów i balustrady.

##### **5.2.2. Wymagania konstrukcyjne dla schodów:**

Schody przy obiektach mostowych powinny spełniać następujące wymagania:

- szerokość użytkowa schodów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- schody powinny być obustronnie ograniczone belkami policzkowymi (obrzeżami),
- szerokość obrzeży nie zalicza się do szerokości użytkowej schodów,
- szerokość monolitycznej belki policzkowej zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wysokość monolitycznej belki policzkowej zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wysokość stopnia zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- szerokość stopnia zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- balustrada powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową,

- balustrada powinna składać się z elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową i być wykonana wg p. 5.2.4. niniejszej ST.

### 5.2.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje:

- wykonanie koryta pod warstwę wyrównawczą z betonu (głębokość koryta dla schodów monolitycznych wymaganą głębokość należy ustalić w rysunkach roboczych w dostosowaniu do wymiarów schodów)
- ułożenie warstwy podsypki cementowo-żwirowej 1:4 grubości 10cm i jej zagęszczenie (wymagany wskaźnik zagęszczenia min. 0.95) lub warstwa betonu C8/10,

### 5.2.4. Wykonanie schodów „na mokro”

Wykonanie schodów monolitycznych obejmuje:

- opracowanie niezbędnych rysunków roboczych
- przygotowanie podłoża wg p.5.2.3. niniejszej ST
- wykonanie deskowania,
- wykonanie balustrady wg p. 5.2.5. niniejszej ST
- montaż balustrady poprzez zabetonowanie słupków w belce policzkowej lub osadzenie jej na kotwach wklejanych,
- zabetonowanie schodów i belek policzkowych wraz z pielęgnacją wg. M.13.01.00,
- zabetonowanie i oddylatowanie od przyległych biegów schodów spocznika jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa, (jako dylatację zastosować przekładkę z 2 warstw papy)
- obsypanie belek policzkowych schodów do poziomu powierzchni skarpy nasypu,
- wykonanie zabezpieczeń elementów żelbetowych wg ST M.15.03.13, M.13.07.01, M.15.01.01.

### 5.2.5. Wykonanie balustrady

Balustradę należy wykonać wg rysunków roboczych sporządzonych przez Wykonawcę w oparciu o Dokumentację Projektową, w dostosowaniu do nachylenia skarpy wg Dokumentacji Projektowej.

Wykonanie balustrady obejmuje:

- warsztatowe wykonanie konstrukcji balustrady z rur stalowych i kształtowników, (balustradę należy wykonać w elementach o długości dostosowanej do możliwości transportowych),
- czyszczenie powierzchni balustrady przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2007
- antykorozyjne zabezpieczenie balustrady poprzez metalizację natryskową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 2063:2005 o grubości powłoki 80 mikronów, (połączenia montażowe wykonywane na budowie należy zabezpieczyć poprzez metalizację natryskową cynkiem o grubości minimum 140 mikrometrów),
- wykonanie dodatkowych powłok malarskich po zamontowaniu balustrady o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa. Rodzaj i kolor powłok dobiera Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania schodów z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania koryta w skarpie,

- poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej lub betonu wyrównawczego,
- wykonania robót betoniarskich (dla schodów monolitycznych),
- jakości wykonania konstrukcji balustrady,
- jakości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady
- prawidłowości montażu balustrady,
- jakości wykonania połączeń montażowych balustrady na budowie i ich zabezpieczenia antykorozyjnego
- wykonania fundamentów dla balustrady
- wykonanie zabezpieczeń elementów żelbetowych wg ST M.15.03.13, M.13.07.01, M.15.01.01.

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) schodów. Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca najwyższego stopnia wliczając również spocznik końcowy i początkowy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory częściowe dotyczą wszystkich pozycji kontroli jakości robót wymienionych w punkcie 6 niniejszej ST.

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich materiałów),
- wykonanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie koryta pod beton wyrównawczy,
- wykonanie betonu wyrównawczego,

- wykonanie ławy żwirowo-cementowej dla najniższego stopnia,
- zabetonowanie stopnia podwalinowego, ścianek policzkowych i korpusu schodów łącznie z deskowaniem, rozdeskowaniem i pielęgnacją dla schodów monolitycznych,
- wykonanie spoczników o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- warsztatowe wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne oraz dostarczenie balustrady na budowę,
- wykonanie połączeń montażowych wraz z antykorozyjnym ich zabezpieczeniem,
- zamontowanie balustrady w belce policzkowej (dla schodów monolitycznych),
- naniesienie powłoki malarskiej na balustradę o ile wykonanie jej przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- obsypanie schodów do poziomu skarpy nasypu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie zabezpieczeń elementów żelbetowych powłokami akrylowymi, izolacjami bitumicznymi układanymi na zimno, oraz nawierzchnia bitumiczną modyfikowaną polimerami.
- uporządkowanie terenu.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-89/H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-EN ISO 2560:2006	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 10210-1:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych - warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych - tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-ISO 8501-1:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy

Odpowiednie normy wg M.13.01.00

### 10.2 Inne dokumenty.

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.



## M.20.01.04 ZNAKI POMIAROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,
- kontrolę osiadań podpór do czasu ich ustabilizowania się.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Znaki pomiarowe** – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru poziomu przepływającej wody.

**Stały znak wysokościowy** – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C20/25 – wg Specyfikacji M.13.01.00,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01,

- kompozycje epoksydowe – do osadzania trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.1.1. Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych**

Znaki wysokościowe na obiektach inżynierskich, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy umieścić:

- 1) na głowicach tuneli - nie mniej niż 3 sztuki,
- 2) na każdej z podpór – nie mniej niż 4 sztuki,
- 3) po obu stronach przęseł:
  - a) nad podporami,
  - b) w środku rozpiętości przęseł dłuższych niż 21m, w osiach skrajnych dźwigarów lub w punktach znajdujących się nad dolnymi krawędziami ustrojów płytowych.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym.

##### **5.1.2. Ogólne wymagania dotyczące stałych znaków wysokościowych**

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy wykonać:

- 1 stały znak wysokościowy dla obiektów o długości mniejszej niż 100m,
- 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór dla obiektów o długości 100m i większej.

##### **5.1.3. Ogólne wymagania dotyczące wodowskazów**

Przy każdym obiekcie mostowym zlokalizowanym nad naturalnym ciekim wodnym należy wykonać i umieścić 1 wodowskaz o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej.



## **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.2.1 Znaki wysokościowe**

Wykonawca sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków wysokościowych i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywic epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzcienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzcienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzcienia przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń Producenta kompozycji epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta.

Trzcienie przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

W celu umożliwienia prowadzenia kontroli osiadań podpór obiektu mostowego znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór i zaniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej.

### **5.2.2. Stałe punkty wysokościowe**

Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzcieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej.

Słupek należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzcieniem geodezyjnym znajdował się ok. 20cm nad powierzchnią terenu.

### **5.2.3. Wodowskazy**

Wykonawca w oparciu o Dokumentację Projektową sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu wodowskazów i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Wodowskazy należy umieszczać w miejscach umożliwiających dostęp do nich w celu wykonania odczytów.

### **5.2.4. Prace geodezyjne**

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

#### **5.2.5. Kontrola osiadań podpór**

Wykonawca opracuje projekt i harmonogram kontroli osiadań podpór obiektu mostowego i przedłoży do akceptacji przez Inżyniera.

Jeżeli wymagają tego okoliczności wykonania obiektu mostowego (obiekt zlokalizowany na terenie szkód górniczych, itp.) Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem lub na Jego wniosek powinien rozszerzyć zakres monitoringu o dodatkowe pomiary (np. kontrola pionowości podpór, itp.).

Monitoring osiadań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera harmonogramem w oparciu o pomiar bazowy wykonany bezpośrednio po zamontowaniu znaków wysokościowych w podporach obiektu mostowego.

Wyniki pomiarów kontrolnych (monitoringu) należy na bieżąco przekazywać Inżynierowi oraz po zakończeniu monitoringu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dla obiektów o konstrukcji niosącej opartej na podporach za pomocą łożysk zakres dopuszczalnych wartości nierównomiernego osiadania podpór podano w Dokumentacji Projektowej dla każdego obiektu. Po ich przekroczeniu należy przeprowadzić rektyfikację łożysk wg odpowiedniej ST.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2. niniejszej Specyfikacji Technicznej

##### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

##### **6.2.2. Kontrola jakości prac geodezyjnych**

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków pomiarowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych)
- opracowanie projektów roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie harmonogramu kontroli osiadań podpór wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie odpadów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-89/H-84023.01

Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki  
Normy wg M.13.01.00

### **10.2. Inne przepisy**

Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 200r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie



## M.20.01.06 PŁYTY PRZEJŚCIOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych na styku obiekt - nasyp, a więc:

- rozebranie warstw nawierzchni (w zakresie pokazanym na rysunkach),
- demontaż istniejących płyt (w przypadku ich występowania)
- wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej średniej grubości 5cm i jej zagęszczenie,
- wykonanie płyt przejściowych,
- montaż płyt przejściowych,
- wykonanie bloków betonowych poddylatacyjnych (tylko tam gdzie przewidują to Rysunki),
- wykonanie fundamentów pod płyty przejściowe,
- wykonanie drenów za płytami,
- uszczelnienie styku z przyczółkiem oraz styków między płytami,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej powierzchni płyt przejściowych,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji z betonu o grubości 4cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Płyta przejściowa** - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

### 2. MATERIAŁY

- beton płyt przejściowych i fundamentu C30/37 (B35) wg M.13.01.00,
- beton wyrównawczy wg M.13.02.02
- stal zbrojeniowa wg M.12.00.00.
- izolacja płyt przejściowych z papy zgrzewalnej wg M.15.02.01.
- warstwa ochronna izolacji z betonu C12/15 wg M.13.01.00.
- piasek dla podsypki wg PN-B-1113:1996

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Płyty przejściowe można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Transport pozostałych materiałów dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczający przed uszkodzeniami.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonanie i zagęszczenie podsypki pod płyty przejściowe: zastosować podsypkę z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego. Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,03 (określony zgodnie z normą *PN-88/B-04481* oraz zgodnie z instrukcją „Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu” opracowaną przez IBDiM Warszawa w roku 1978.

Wykonanie i montaż płyt przejściowych należy przeprowadzić zgodnie z Rysunkami. Stosuje się beton klasy B30. Gdy wymagają tego Rysunki należy wykonać bloki poddylatacyjne w deskowaniu.

Wykonanie, montaż, wymagane tolerancje dla płyt przejściowych wg M.13.01.00.

Wykonanie izolacji na płytach przejściowych wg M.15.02.01.

Montaż płyt przejściowych może nastąpić po wykonaniu i odebraniu nasypów drogowych.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg zasad podanych w Specyfikacjach M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej płyty przejściowej wraz z wymienionymi w niniejszej SST robotami dodatkowymi.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Płyty przejściowe wg Specyfikacji M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

Podsypka piaskowa wg *PN-88/B-04481*.

#### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wykonanie robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- wykonanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórkę nawierzchni i usunięcie materiału z rozbiórki,
- rozbiórka istniejących płyt przejściowych i usunięcie materiału z rozbiórki,
- kontrola wskaźnika zagęszczenia nasypu,
- wykonanie betonu wyrównawczego,
- wykonanie płyt przejściowych (z zakupem i ułożeniem zbrojenia i betonu C30/37),
- transport i montaż płyt przejściowych,
- wykonanie z betonu C25/30 bloków poddylatacyjnych na płytach przejściowych jeżeli tak przewidują Rysunki wraz ze zbrojeniem i deskowaniem,

- uszczelnienie styku płyt od strony przyczółka i styków między płytami przez zalanie masą asfaltową,
- wykonanie drenu za płytami przejściowymi,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej górnej powierzchni płyt,
- wykonanie na izolacji betonowej warstwy ochronnej z betonu C12/15,
- wykonanie warstw podbudowy i nawierzchni drogowej,
- wykonanie łóżyska pod płyty przejściowe jeżeli tak przewidują Rysunki,
- odtworzenie oznakowania poziomego do stanu istniejącego przed remontem o ile Rysunki nie stanowią inaczej; roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami Specyfikacji MD.07.01.01,
- oczyszczenie miejsca pracy.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. "Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu" – opracowanie IBDiM, Warszawa 1978.

Analogicznie jak podano w Specyfikacjach: M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.





**M.20.01.07 ŚCIEKI SKARPOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych z wykonaniem betonowych wlotów i umocnieniem wylotów.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót ujętych w Specyfikacji**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające imające na celu wykonanie ścieków skarpowych usytuowanych na skarpach i przyległych odcinkach poziomych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych.

Przez wykonanie ścieków rozumie się:

- całkowite wykonanie nowych ścieków wraz z żelbetowymi studniami wpadowymi.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY****2.1. Stosowane materiały**

- betonowy prefabrykat ścieku korytkowego - według karty nr 01.03, 01.25 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych,
- podsypka cementowo-piaskowa - jako podłoże pod prefabrykaty ściekowe i płyty chodnikowe betonowe,
- zaprawa cementowo-piaskowa - do wypełnienia spoin,
- beton C30/37 -jako umocnienie wlotów i wylotów, studni wpadowych,
- woda,
- pospółka jako podłoże pod betonowe umocnienie wylotu,
- beton C8/10 - jako warstw wyrównawcza pod wlot.

## 2.2. Wymagania jakościowe dla materiałów

### 2.2.1. Prefabrykaty ściekowe betonowe

Beton klasy C30/37 według *M. 13.01.00*

- stopień mrozoodporności F150,
- stopień wodoszczelności W8,
- nasiąkliwość betonu nie większa niż 4 %.

Alternatywne, minimalne kryteria wymagań dla prefabrykatów betonowych w świetle normy PN-EN 1340:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie - klasa 3/D,
- nasiąkliwość - klasa 2/B,
- wytrzymałość na zginanie - klasa 2/T. Tolerancje wykonania:
  - grubość: 3mm,
  - szerokość: 3 mm,
  - długość: 10 mm.

### 2.2.2. Pozostałe materiały

Podsypka cementowo-piaskowa: piasek średnio lub gruboziarnisty z cementem portlandzkim 25 w ilości 100 - 200 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku wg PN-B-10104:2005.

Zaprawa cementowo - piaskowa: piasek średnioziarnisty z cementem portlandzkim 25 w ilości 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku wg PN-B-10104:2005.

Woda według *PN-EN 1008:2004*.

*Pospółka-wgPN-86/B-02480,PN-B-02481:1998*

Beton C8/10 - wg M.11.07.01

Beton C16/20-wg M. 13.01.00

## 3. SPRZĘT

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Do transportu prefabrykatów stosować samochody skrzyniowe, zabezpieczając materiał przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Dowóz kruszywa może odbywać się przy użyciu dowolnych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Transport mieszanek cementowo -piaskowych przy użyciu szczelnych pojemników metalowych.

## 5. WYKONANIE'ROBÓT

### 5.1. Zakres prac objętych Specyfikacją

Wykopanie koryta pod ściek o ścianach pionowych obejmującego prefabrykat ściekowy i płyty chodnikowe wzdłuż ścieku.

Wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża.

Rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej.

Ułożenie prefabrykatów (elementów ściekowych i płyt chodnikowych).

Wykonanie wlotu do ścieku z betonu C30/37 wg karty 01.10. *Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych*.

Wykonanie wylotu ścieku z betonu klasy C30/37 wg karty 01.11 *Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych*.

Wypełnienie spoin na pełną grubość cieńszego elementu.

Wykonanie studni wpadowych z betonu C30/37 wg wytycznych producenta studni, lub zgodnie z opracowaniem Wykonawcy studni.

## 5.2. Wymagania jakościowe wykonania robót

Wykonanie ścieku zgodnie z kartami Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- spadek podłużny: 1 %,
- odchylenie w planie: 5 cm,
- prostoliniowość w rzucie z góry: 5 mm/m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w p. 2.2.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót Rysunkami lub kartami katalogowymi i czy zostały spełnione wymagania podane w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) bieżący wykonanego i odebranego ścieku z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór prefabrykatów zgodnie z wymaganiami normy BN-80/6775-03/01.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Rysunkami, Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych, katalogami producentów elementów prefabrykowanych lub projektem opracowanym przez Wykonawcę i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań technicznych, bezpośrednim sprawdzeniu równości spadków i wypełnienia spoin oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie elementów prefabrykowanych ścieku i studni wpadowej,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- rozścielenie,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów a także wykonanie wlotów i wylotów,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 206-1:2003 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.

PN-B-10104:2005 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych; Płyty chodnikowe;

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-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

## M.20.01.11 UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przyczółków.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie stożków i skarp przyczółków.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

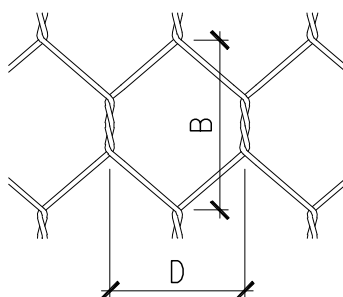
**Elementy prefabrykowane do umacniania skarp** – drobnowymiarowe prefabrykowane elementy z betonu żwirowego takie jak:

- płyty ażurowe z otworami o wymiarach 58 x 58 x 7 cm wg karty nr 01.33 „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”, lub innego typu o minimalnej grubości 7cm.
- betonowe elementy (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 5cm).

**Kamień łamany** – kamień naturalny uzyskany w wyniku mechanicznego rozdrobnienia skały (np. piaskowca, porfiru).

**Materac siatkowo-kamienny** – kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki (charakteryzuje się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie)

**Siatka z podwójnie skręconego drutu** – powszechnie nazywana siatką podwójnie skręcaną, jest to stalowa siatka zabezpieczona antykorozyjnie, wykonana przez ciągłe skręcenie par drutów co trzy połówkowe obroty w celu utworzenia oczek o sześciokątnym kształcie. Wymiary oczek siatki D x B wg rysunku.



### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Skarpy należy umocnić materiałem, którym pierwotnie były one umocnione.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Elementy prefabrykowane

Jako prefabrykowane elementy betonowe do umacniania skarp można stosować:

- płyty ażurowe, płyty ażurowe z otworami o wymiarach 58 x 58 x 7 cm wg karty nr 01.33 „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”, lub płyty ażurowe innego typu o minimalnej grubości 7cm zaakceptowane przez Inżyniera.
- prefabrykowane kostki lub płyty betonowe, lub inne elementy tego typu, o minimalnej grubości 5cm pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

Wymagane parametry techniczne dla betonowych elementów prefabrykowanych do umocnienia skarp:

- beton klasy C20/25 wg ST M.13.01.00,
- nasiąkliwość betonu  $\leq 5\%$ ,
- stopień wodoszczelności W6,
- stopień mrozoodporności F100,
- ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 3,5 mm wg PN-EN 14157:2005,
- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów  $\pm 2\text{mm}$ ,

#### 2.2.2. Kamień łamany

Należy stosować naturalny kamień łamany o granulacji 25cm – 35cm. Doboru kamienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

#### 2.2.3. Materace siatkowo - kamienne

Stosować można tylko kosze siatkowe posiadające Aprobate Techniczną IBDiM.

Wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej muszą być spełnione przez dostawców materacy.

Kosze na materace powinny być wykonane z siatki stalowej, o sześciokątnych oczkach i o podwójnym splocie drutów (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie – ogrodzeniowej).

Na umocnienie stożków i skarp przyczółków należy stosować materace o grubości 23cm. Pozostałe wymiary tj. szerokość i długość ustali Wykonawca w dostosowaniu do zakresu umocnienia.

Siatka powinna być wykonana z drutu o wytrzymałości na zerwanie  $\geq 308\text{ N/mm}^2$  (przy wydłużeniu nie mniejszym od 12%) zabezpieczonego antykorozyjnie osłoną cynkową o grubości nie mniejszej niż  $255\text{g/m}^2$ . Średnica drutu ocynkowanego wynosi 2,2mm. Wymiary oczek siatki 60 x 80mm.

Materace należy łączyć między sobą drutem o takim samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut, z którego wykonana jest siatka koszy.

Do wypełnienia materacy należy stosować kruszywo łamane lub otoczakowe ze skał twardych, nie zwiertzałych, o średnicy co najmniej 60mm oraz nie większej od 150mm. Doboru kruszywa do wypełnienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

### **2.2.3. Podosypka cementowo-piaskowa**

Podosypkę cementowo-piaskową należy stosować jako podłoże pod umocnienie skarp.

Należy stosować podosypkę cementowo-piaskową 1:4 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnio lub gruboziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5.

### **2.2.4. Zaprawa cementowa**

Zaprawę cementową należy stosować do wypełniania spoin w przypadku wykonywania umocnienia z kamienia łamanego.

Należy stosować zaprawę cementową 1:2 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnioziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5 i wodą.

### **2.2.5. Beton**

Podwalinę betonową u podstawy umocnienia należy wykonać z betonu C25/30. Wymiary przekroju poprzecznego podwaliny należy przyjąć 60cm x 80cm jeżeli dokumentacja projektowa nie wskazuje inaczej.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wszystkie roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **3.2.1 Przygotowanie podłoża**

Do wykonania podosypki cementowo-piaskowej należy użyć:

- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie podosypki),
- ubijaki ręczne, wibratory płytowe (zagęszczanie podosypki),
- inny niezbędny drobny sprzęt.

#### **3.2.1. Wbudowanie elementów umocnienia**

Wbudowanie elementów prefabrykowanych:

- narzędzia brukarskie (układanie)
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

Wbudowanie kamienia łamanego:

- narzędzia brukarskie (układanie),
- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie zaprawy cementowej),
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

Wbudowanie materacy siatkowo-kamiennych:

- szczypce, obcęgi lub zszywarki pneumatyczne (montaż i łączenie koszy),
- ładowarki, koparki chwytakowe itp. (transport kamieni na budowie i napełnianie koszy).

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami, zaakceptowanymi przez Inżyniera gwarantującymi dostarczenie materiałów bez uszkodzeń i w sposób bezpieczny.

#### **4.2.1 Transport piasku i cementu**

Piasek transportować przy użyciu samochodów samowyładowczych o szczelnych skrzyniach.

Cement dostarczać w workach umieszczonych na paletach transportowych przy użyciu samochodów skrzyniowych krytych (zabezpieczających przed opadami atmosferycznymi). Zaleca się użycie samochodów wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.

#### **4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane należy dostarczyć w postaci zestawów umieszczonych na paletach transportowych, odpowiednio zabezpieczonych przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. W tym celu zaleca się użycie samochodów skrzyniowych wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.

#### **4.2.2. Transport kamienia łamanego**

Kamień dostarczać luzem samochodami samowyładowczymi.

#### **4.2.3. Transport materacy siatkowo-kamiennych**

Kosze siatkowe do wykonania materacy należy transportować w pakietach składanych fabrycznie (kilkadziesiąt sztuk koszy w pakiecie o masie kilkuset kilogramów). Wieka koszy transportuje się spakowane w oddzielnych pakietach. Druk do łączenia materacy transportuje się w kręgach (o masie kilkudziesięciu kilogramów), a zszywki w opakowaniach kartonowych.

Do transportu powyższych materiałów można użyć dowolnych środków transportu spełniających wymagania p. 4.1.

W czasie transportu jak również podczas składowania, montowania i układania koszy należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia powłoki antykorozyjnej koszy. W związku z tym kosze powinny pozostawać zapakowane aż do momentu użycia.

Do każdego pakietu powinna być przymocowana tabliczka zawierająca nazwę producenta, numerem partii oraz oznaczenie wyrobu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania podstawowe**

Do wykonania umocnienia skarp można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i stożków nasypowych oraz po wykonaniu podwaliny zgodnie z dokumentacją projektową.



Skarpy, na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$

### 5.2.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie powierzchni skarp i rozścielenie na nich warstwy podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości:

- 5 cm dla elementów prefabrykowanych,
- 10 cm dla kamienia łamanego i materacy siatkowo- kamiennych.

Rozścieloną podsypkę należy zagęścić przy użyciu wibratorów płytowych.

Podwaliny betonowe należy wykonać zgodnie z ST M.13.02.02.

### 5.2.3. Wykonanie umocnienia z elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy układać ręcznie na odpowiednio przygotowanym podłożu wg. p.5.2.2, rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy.

Najniżej położona warstwa umocnienia powinna się zeprzeć na podwalinie (fundamencie umocnienia).

Prefabrykaty należy układać mijankowo.

### 5.2.4. Wykonanie umocnienia z kamienia łamanego

Zasady wykonania robót jak dla elementów prefabrykowanych z tym, że kamienie należy tak dobierać i układać, aby szerokość spoin wynosiła od 2 do 3 cm.

Bezpośrednio przed wykonaniem spoin powierzchnię ułożonego umocnienia należy obficie zwilżyć wodą przy użyciu polewaczek z drobnym sitem. Zwilżanie należy wykonywać sukcesywnie w miarę postępu spoinowania.

Po wsiąknięciu wody spoiny należy wypełnić zaprawą cementową 1:2 wykonaną wg p. 2.2.4

Wypełnione spoiny należy poddać pielęgnacji poprzez przykrycie matami lub warstwą piasku i utrzymywanie w stanie wilgotnym co najmniej przez 7 dni.

### 5.2.5. Wykonanie umocnienia z materacy siatkowo-kamiennych

Montaż koszy siatkowych należy przeprowadzić według 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 (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami w miejscach i w ilości podanej przez producenta,
- kosz ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z koszami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie,
- kosze układać rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy, tak aby najniżej położone kosze opierały się na podwalinie umocnienia,
- kosze należy przymocować do podłoża prętami stalowymi osadzonymi na zaprawie cementowej 1:2 w otworach wierconych  $\phi$  5cm, o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa.
- puste kosze połączone w grupę składającą się z kilku sztuk, należy naciągnąć i dopiero wtedy przymocować do podłoża lub niższej warstwy,
- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki, oraz aby na grubości materaca ułożone były min. 2 kamienie.
- wierzchnią warstwę kamieni w koszach układać ręcznie, w celu optymalnego wypełnienia koszy i uzyskania możliwie jednorodnej wizualnie powierzchni umocnienia.
- zamknąć wieko kosza i połączyć z górnymi krawędziami wszystkich ścianek pionowych, z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z:

- Dokumentacją Projektową,
- instrukcją technologiczną,
- projektem organizacji robót,
- warunkami niniejszej Specyfikacji.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia stożka kontroluje się 3 metrową łatą. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać:

- 1cm dla umocnienia z elementów prefabrykowanych,
- 3cm dla umocnienia z kamienia łamanego na zaprawie,
- 3cm dla umocnienia z materacy kamiennych (mierzone od powierzchni siatki koszy).

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. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc:

- zakres i rodzaj umocnienia
- przygotowanie podłoża z podsypki,
- wykonanie podwaliny betonowej,
- ułożenie elementów umocnienia,
- wykonanie spoin pomiędzy elementami umocnienia wraz ze sposobem ich pielęgnacji,

- montaż koszy siatkowych (sposób połączenia boków i przegród),
- zamocowanie w podłożu prętów kotwiących kosze , o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- ułożenie koszy siatkowych przed ich wypełnieniem kamieniem,
- wypełnienie kamieniem koszy i montaż wieka na każdym koszu,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w przypadku umocnienia z elementów prefabrykowanych lub kamienia łamanego:
  - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym m.in. wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
  - zastosowanie odpowiedniego sprzętu
  - przygotowanie podłoża,
  - wykonanie podwaliny betonowej,
  - wbudowanie elementów umocnienia,
  - wykonanie spoin dla umocnienia z kamienia łamanego
  - pielęgnację spoin,
  - wypełnienie otworów wbudowanych płyt ażurowych gruntem urodzajnym,
  - wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą ST.
  - oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy
  - odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu;
- b) w przypadku umocnienia materacami siatkowo kamiennymi:
  - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
  - zastosowanie odpowiedniego sprzętu
  - przygotowanie podłoża,
  - montaż koszy siatkowych,
  - ułożenie koszy siatkowych na skarpie
  - zamocowanie koszy do podłoża przez osadzenie na zaprawie cementowej w otworach wierconych za pomocą prętów stalowych o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
  - połączenie „zszycie” sąsiadujących ze sobą koszy siatkowych,
  - wypełnienie koszy kamieniem
  - wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą ST.
  - oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy
  - odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Pn-en 10223-3:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych
Pn-en 10244-1:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 1: postanowienia ogólne
Pn-en 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 2: powłoki z cynku lub stopu cynku
Pn-en iso 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
Pn-en iso 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
Pn-en iso 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
Pn-en iso 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
Pn-en 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
Pn-en 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
Pn-en 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
Pn-en 197-1:2002+a1:2005	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 ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
Pn-85/b-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

## 10.2 Inne dokumenty.

Właściwa Aprobata Techniczna dla wyrobu przewidzianego do zastosowania  
Instrukcje technologiczne dostarczane przez Producenta Wyrobu.

**M.22.00.00 PRACE MODERNIZACYJNE****M.22.01.00 ROBOTY RÓŻNE****M.22.01.01 KOTWY TALERZOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji których montaż następuje poprzez wklejenie kotwy do istniejącego elementu betonowego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-82/H-93215,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S 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)

Masa 1 kompletnej kotwy 6.8 kg

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kotwy talerzowe 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 wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z zalecaniami producenta kotew wklejanych.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie poprzez wklejenie na kleju żywicznym lub epoksydowym zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2\text{cm}$ ,
- 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej wykonanej według punktu 5.2

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania
- zakup materiału.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 10025:2002	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4032:2002	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-EN 24015:1999	
PN-EN 24014:1999	
PN-EN 28765:1999	
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne
PN-EN 24032:1999	
PN-EN 28673:1999	

## 10.2 Inne dokumenty

ST. 12.00.00



## M.22.01.03 OSADZENIE W BETONIE KOTEW I PRĘTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na osadzeniu w istniejącym betonie kotew lub prętów.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu osadzenie w istniejącym betonie kotew lub prętów, a więc:

- wywiercenie w istniejącym betonie zbrojonym lub nie zbrojonym otworów o średnicy i głębokości podanej w Rysunkach,
- przygotowanie osadzonych prętów i kotew wraz z nagwintowaniem końców prętów w przypadku kotew,
- osadzenie prętów lub kotew w wywierconych otworach, przy użyciu kompozycji na bazie żywic epoksydowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00."Wymagania ogólne".

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Pręty i kotwy

Pręty i kotwy ze stali gatunku St3S-b i 18G2-b wg Specyfikacji M.12.01.00.

#### 2.2. Kompozycje epoksydowe

Do osadzania prętów w otworach stosować można dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadającą Aprobatację Techniczną IBDiM lub jej promesę, po uzgodnieniu jej z Inżynierem.

Zastosowana kompozycja epoksydowa winna posiadać atest Producenta.

### 3. SPRZĘT

Wiercenie otworów można wykonywać dowolnymi wiertarkami obrotowymi zapewniającymi ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

Przewidywany przez Wykonawcę sprzęt podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznego otworu wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w Rysunkach wymaga zgody Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Transport stali zbrojeniowej i stalowych prętów łącznikowych wg Specyfikacji M.12.01.00.

Transport żywicy w opakowaniach dowolnymi krytymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami opakowań.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wymagania ogólne

- Wiercenie otworów musi być zgodne z Rysunkami co do rozstawu, średnic i głębokości otworów.
- Przed przystąpieniem do robót wiertniczych należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów oraz zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.
- Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.
- Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta.
- Pręty i kotwy przed ich osadzeniem w otwory muszą być oczyszczone z zabrudzeń i rdzy.
- W przypadku gdy osadzane w betonie kotwy lub pręty przebijają izolację papową, należy zastosować metody i środki zapewniające szczelność izolacji w miejscach przebicia, które podlegają akceptacji przez Inżyniera.

##### 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku Wykonawcy.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Zakres kontroli jakości

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności rozmieszczenia i wymiarów wierconych otworów z Rysunkami,
- badanie stali zbrojeniowej wg Specyfikacji M.12.01.00.,
- sprawdzenie zgodności wymiarów osadzonych prętów łącznikowych i kotew z Rysunkami,
- sprawdzenie przedłożonego przez Wykonawcę atestu dla kompozycji epoksydowej oraz sprawdzenie okresu jej trwałości,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia prętów lub kotew na podstawie badań wg punktu 6.3. niniejszej Specyfikacji.

##### 6.2. Tolerancje wykonania

- Średnica osadzonych prętów: +0,3 mm, -0,5 mm.
- Długość osadzonych prętów:  $\pm 5$  mm.
- Rozstaw otworów:  $\pm 1$  cm.
- Wzajemny rozstaw kotew w jednej grupie (dla zamocowania jednego elementu):  $\pm 2$  mm.

##### 6.3. Badanie prawidłowości osadzenia w betonie prętów i kotew

Wstępne badanie (przed przystąpieniem do właściwych robót przy dyblowaniu) dla 3 sztuk osadzonych na epoksydzie w otworach prętów - celem stwierdzenia prawidłowości zastosowanej technologii robót.

Badanie kontrolne po ukończeniu dyblowania dla 5 losowo wybranych przez Inżyniera osadzonych prętów łącznikowych.

##### 6.3.1. Opis badania.

- Zakotwiony w betonie pręt poddaje się wyciąganiu siłą równą 80% obliczeniowej nośności pręta na rozciąganie (a więc sile odpowiadającej naprężeniom równym 80%  $R_{e \min.}$ ).

- Próbę można uznać za pozytywną, jeśli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5 mm.
- Dla prętów o małej długości kotwienia dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inżynierem, zmniejszenie siły wyciągania, ale do wartości nie mniejszej niż 50 % nośności pręta.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kg (kilogram) wklejonych kotew i prętów wraz z wymienionymi w niniejszej SST robotami dodatkowymi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają:

- stal na pręty łącznikowe,
- rozwiercone otwory na pręty zespalające (przed osadzeniem prętów) wraz z ich oczyszczeniem,
- kompozycja epoksydowa służąca do osadzania prętów,
- osadzanie prętów zespalających,.

Odbiór końcowy na podstawie wyników badań określonych w punkcie 6.3 niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wymaganych badań,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i podestów roboczych,
- wywiercenie otworów w istniejącym betonie wraz z ich oczyszczeniem,
- dostarczenie i przygotowanie kotew i prętów podlegających osadzeniu,
- osadzenie w otworach prętów lub kotew – mechanicznie (kotwy rozporowe) lub za pomocą kompozycji epoksydowej (kotwy chemiczne),
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wywóz ubytków i odpadów
- dostarczenie materiałów pomocniczych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje producenta kompozycji epoksydowych i podręczniki producenta wyposażenia. Przepisy dotyczące stali zbrojeniowej zawarte w Specyfikacji M.12.01.00.



## **M.23.00.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.23.01.00 ELEMENTY BETONOWE**

#### **M.23.01.02 ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące odbioru robót rozbiórkowych korpusów podpór i skrzydeł dla istniejących obiektów mostowych, jako części składowej robót rozbiórkowych tych obiektów.

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

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

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

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę całkowitą lub częściową podpór istniejących obiektów w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej. Rozbiórka dotyczy elementów betonowych lub żelbetowych.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

##### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostających elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych podpór Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. W uzasadnionych przypadkach gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego i roboty strzałowe po akceptacji Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze zadaszeń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb, projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Wykonawca w ramach projektu rozbiórki ujmie technologię i projekt czasowego podparcia ustroju nośnego na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, oraz związanych z wykonaniem nowych oczepów, montażem łożysk i betonowaniu płyty zespalaającej ustroju nośnego.

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 prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na obiektach poddanych przebudowie należy:

- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym. bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania welementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez piaskowanie, a następnie wyprostowane.

Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych podpór.

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),
- o terminie robót strzałowych powiadomić Urząd Gminy na którego terenie znajdują się roboty oraz zainteresowane instytucje,
- na czas wybuchów uniemożliwić wstęp na zagrożony teren osobom obcym (wystawić wartowników).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawionych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) objętości betonu lub żelbetu obmierzony przed rozbiórką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem: podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych i cieków wodnych,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszty sporządzenia projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji,
- koszt wykonania podparcia tymczasowego ustroju nośnego na czas trwania robot budowlanych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- koszt zabezpieczenia BHP,
- przygotowanie dojazdu dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwóz gruzu i koszt jego składowania,
- oczyszczenie miejsca pracy
- zakup materiału.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.24.04.03 ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych lub sprężonych konstrukcji niosących dla istniejących obiektów mostowych, jako części składowej robót przy przebudowie dla tych obiektów lub jako części składowej całkowitej rozbiórki obiektu.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- rozbiórkę części ustroju niosącego (płyty pomostowej, gzymsu) w związku z jego przebudową,
- całkowitą rozbiórkę istniejących ustrojów niosących żelbetowych lub sprężonych w obiektach przeznaczonych do całkowitej rozbiórki,
- rozbiórka prefabrykowanych elementów rurowych w przypadku rozbiórki istniejących przepustów.

Roboty rozbiórkowe objęte niniejszą Specyfikacją obejmują również rozebranie wszystkich elementów wbudowanych w ustrój niosący, a więc: wpustów, sączków odwadniających, blach łożyskowych, elementów mocujących dylatację itp.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostających elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu. Przy rozbiórce całego ustroju niosącego stosowanie tego zastrzeżenia odnosi się do wykorzystywanych istniejących podpór obiektu.

Przy rozbiórce całej konstrukcji niosącej i podpór wg Specyfikacji M.23.01.02 Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

W uzasadnionych przypadkach, gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego po akceptacji Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca sporządzi we własnym zakresie i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rusztowań, podpór tymczasowych i podestów roboczych, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod obiektami oraz podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach poddawanych przebudowie:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty j.w. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez piaskowanie, a następnie wyprostowane.

Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych obiektów.

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 jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawianych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) obmierzonego przed rozbiórką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej oraz odbiór prawidłowości odsłonięcia prętów pozostających w konstrukcji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- 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),
- odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty zabezpieczenia BHP,
- koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

Uzyskany gruz oraz rozbierane elementy rurowe stanowią własność Wykonawcy robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## **M.23.02.00 ELEMENTY STALOWE**

### **M.23.02.01 ROZBIÓRKA BARIER I BALUSTRAD STALOWYCH**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejących barier i balustrad na obiektach mostowych.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejących barier i balustrad na obiektach mostowych.

Rozbierane bariery i balustrady podlegają odwozowi w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Odwóz zdemontowanych barier dowolnymi środkami transportowymi na plac składowy Wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- odłączenie istniejącej bariery od betonu,
- pocięcie demontowanych barier na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwóz zdemontowanej poręczy w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

W przypadku, gdy rozebrane bariery 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 bariery 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, którą po rozbiórce poręczy należy wypełnić preparatem do napraw betonu zgodnie ze Specyfikacją. M.24.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia poręczy od betonu,
- prawidłowość wypełnienia ewentualnych lokalnych wnęk zgodnie z pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) rozebranej bariery i balustrady.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Przewiduje się dokonanie odbioru końcowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych oraz bezpieczeństwo użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia prac rozbiórkowych,
- rozbiórka elementów,
- pocięcie demontowanej bariery i balustrady na elementy transportowe,
- odwóz rozebranych elementów na składowisko wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Rozbierane elementy balustrad stanowią własność Zamawiającego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **M.23.03.00 ELEMENTY INNE**

### **M.23.03.01 ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego.

W grubość nawierzchni nie wlicza się izolacji istniejącego ustroju niosącego, której usunięcie ujęte jest w Specyfikacji M.23.03.02.

Roboty te wykonuje się w związku z wyburzeniem lub modernizacją istniejącego obiektu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

Usuwanymi warstwami nawierzchni są:

- warstwa ścieralna betonu asfaltowego średnioziarnistego,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego średnioziarnistego,
- ewentualnie asfalt piaskowy,
- ewentualnie beton ochronny izolacji.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

W związku z prowadzeniem robót na obiektach poddawanych modernizacji zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów. Nie dotyczy to izolacji ustroju niosącego, która na modernizowanym obiekcie podlega usunięciu.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady dotyczące transportu**

Materiały z rozbiórki mają być usunięte z placu budowy do miejsca składowania i utylizacji za pomocą dowolnych środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Założona technologia usunięcia nawierzchni musi spełniać następujące warunki:

- zapewnienie usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni,
- gwarancja nie powodowania uszkodzeń jakichkolwiek elementów istniejącego obiektu mostowego nie podlegających rozbiórce.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa ruchu na drodze lub linii kolejowej, względnie cieku wodnym pod obiektem, na którym prowadzone są roboty.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) usuwanych nawierzchni. Ilość m<sup>3</sup> usuwanej nawierzchni ustala się mnożąc powierzchnię obiektu przez średnią grubość wszystkich usuwanych warstw nawierzchni. Średnia grubość usuwanych warstw nawierzchni podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia zgodności zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram robót i uzgodnienie go przez Inżyniera,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników dla wykonania robót,
- usunięcie wszystkich warstw nawierzchni,
- odwóz urobku z rozbiórki na składowisko wskazane przez Inżyniera,
- Rozebrane materiały stanowią własność Zamawiającego,
- koszty składowania i utylizacji urobku,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Urobek z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.23.03.02 ROZBIÓRKA IZOLACJI USTROJU NIOSĄCEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu izolacji z istniejącego ustroju niosącego.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na usunięciu izolacji z istniejącego ustroju niosącego.

Roboty te wykonuje się w związku z przebudową lub całkowitą rozbiórką istniejącego obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

Usuwana istniejąca izolacja jest izolacją papową lub izolacją na tkaninach technicznych..

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Doboru sprzętu do usuwania izolacji dokona Wykonawca w projekcie technologii i organizacji robót i uzgodni go z Inżynierem.

W związku z prowadzeniem robót na podlegającym modernizacji obiekcie stosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów obiektu mostowego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały z rozbiórki mają być zabrane z placu budowy do miejsca składowania. Wybór miejsca składowania należy do obowiązku Wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Założona technologia usuwania izolacji musi zapewnić całkowite usunięcie wszystkich warstw izolacji łącznie z materiałem gruntującym.

Ewentualne przygotowanie powierzchni betonu po usunięciu z niej izolacji do nałożenia na nią betonu lub preparatu do napraw betonu objęte jest odrębnymi Specyfikacjami.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu izolacji muszą być odwiezione na składowisko odpadów. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem technologii i organizacji robót,
- wizualna ocena stanu powierzchni betonu pod izolacją po jej oczyszczeniu (beton na całej powierzchni winien mieć swoją naturalną barwę; niedopuszczalne są ciemne plamy świadczące o nieusunięciu resztek lepiku).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni usuwanej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają tylko odbiorowi końcowemu, na podstawie stwierdzenia zgodności wykonanego zakresu robót z zakresem przewidzianym w Dokumentacji Projektowej,

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników dla wykonania robót,
- usunięcie izolacji wraz z materiałem gruntującym,
- odwóz urobku na składowisko odpadów i koszt jego składowania lub utylizacji,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Urobek z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **M.23.03.03 ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na rozbiórce krawężników na istniejących obiektach mostowych.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na rozbiórce krawężników na istniejących obiektach mostowych.

Roboty te wykonywane są w związku z przebudową lub rozbudową istniejących obiektów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

W związku z prowadzeniem robót na obiektach poddawanych przebudowie zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

#### **5.2.2 Wykonanie robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- odspojenie elementów krawężnika od podłoża,
- transport odspojonych krawężników w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie miejsca rozbiórki.

#### **5.2.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Za bezpieczeństwo robót na obiekcie mostowym w czasie wymiany lub naprawy krawężnika odpowiada Wykonawca.

Obiekt mostowy oraz droga do niego, na okres rozbiórki krawężnika, powinny być przez Wykonawcę oznakowane, a powierzchnia robocza powinna być odgradzona od ruchu pojazdów.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w czasie wykonywania robót związanych z rozbiórką krawężnika.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdza się zgodność sposobu prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) rozbieranego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia zgodności zakresu wykonywanych robót z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- odwóz rozebranych krawężników w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia robót oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg i kolei w obrębie prowadzenia robót.

Rozebrane elementy krawężnika stanowią własność Zamawiającego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.23.03.05 ROZBIÓRKA ŁOŻYSK**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na demontażu łożysk na istniejących obiektach mostowych.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na demontażu łożysk na istniejących obiektach mostowych.

Roboty te wykonywane są w związku z przebudową lub rozbiórką istniejących obiektów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku prowadzenia robót na obiektach poddawanych przebudowie zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Wykonanie robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- odspojenie łożysk od podłoża (ciosy podłożyskowe),
- transport łożysk w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie miejsca rozbiórki.

#### **5.2.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Za bezpieczeństwo robót na obiekcie mostowym w czasie rozbiórki łożysk odpowiada Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdza się zgodność sposobu prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt (sztuka) rozbieranego łożyska.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia zgodności zakresu wykonywanych robót z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- odwóz rozebranych łóżysk w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia robót oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg i kolei w obrębie prowadzenia robót.

Rozebrane łóżyska mostowe stanowią własność Zamawiającego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## M.24.00.00 PRACE REMONTOWE

### M.24.01.00 PRACE REMONTOWE NA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTACH

#### M.24.01.01 LIKWIDACJA UBYTKÓW BETONU PRZY POMOCY ZAPRAWY NAPRAWCZEJ

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące:

- wypełniania lokalnych ubytków w betonie,
- wypełniania wszelkiego typu otworów technologicznych,

###### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

###### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu likwidację ubytków betonu w istniejących obiektach mostowych.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą następujących robót:

- przygotowania podłoża betonowego,
- wypełniania ubytków,
- wypełniania otworów technologicznych w betonie.

###### 1.4. Określenia podstawowe

**Ubytek** - odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Zaprawa bezskurczowa do napraw strukturalnych konstrukcji betonowych** - zaprawa stanowi mieszaninę cementu, piasku oraz innych składników.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**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.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji. DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 2. MATERIAŁY

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe z dodatkiem piasku oraz innych składników.

Wyboru producenta zaprawy dokonuje Wykonawca. Wybór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

## 2.1. Wymagania ogólne

- 2.1.1. Zaprawa powinna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.
- 2.1.2. Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.
- 2.1.3. Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

Stwardniałe zaprawy powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
  - po 7 dniach  $\geq 30$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 dniach  $\geq 45$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:
  - po 7 dniach  $\geq 5$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 dniach  $\geq 9$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
- skurcz po 90 d  $\leq 0,8$  ‰

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull - off”:

- przed badaniem mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa - procedura PB-TM-X1
- po badaniu mrozoodporności  $\geq 1,2$  MPa - procedura PB-TM-X1

Przyczepność do stali zbrojeniowej:

- gładkiej  $\geq 10$  MPa - procedura PB-TM-X2
- żebrowanej  $\geq 15$  MPa - procedura PB-TM-X2

## 3. SPRZĘT

- 3.1. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.
- 3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- 3.3. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

## 4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do napraw betonów. Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$
- 5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:
  - usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
  - oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,

- krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2<sup>o</sup> czystości wg PN-ISO 8501-1:1996
- podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, istniejącą powierzchnię nawilżyć przez polewanie wodą w ciągu 24 godzin, a bezpośrednio przed układaniem zaprawy powierzchnię betonu należy osuszyć zdmuchując nadmiar wody sprężonym powietrzem.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg PN-74/B-06261,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  Mpa
  - wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

- 5.1.3. Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu i zbrojenia w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.
- 5.1.4. Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji technologicznej”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.
- 5.1.5. Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż + 5°C.
- 5.1.6. Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.
- 5.1.7. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka 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
- 5.2.1. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.
- 5.2.2. Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Zasady ogólne

- 6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów, podłoża i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

### 6.2. Kontrola materiałów

- 6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
- 6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego wg p.5.1.3. i 5.1.4., przygotowania powierzchni stali wg p.5.1.5. oraz przygotowania szalunków wg p.5.1.10.

#### 6.4. Kontrola wykonanych robót

Podczas wykonywania robót Wykonawca obowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu.

Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą „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).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) naprawionej powierzchni betonowej lub żelbetowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie uzupełniania ubytków, wypełniania otworów technologicznych oraz wykonywania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w rysunkach, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wykonanie robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzgodnienie go z Inżynierem,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych,
- użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych,
- wykonanie robót przez wypełnienie ubytków zaprawą
- pielęgnacja nałożonej zaprawy
- oczyszczenie stanowiska pracy

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-85/B-04500	Zaprawy udowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990. Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r. Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992. Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2



## M.24.01.03 INIEKCJA ZAPRAWĄ NISKOSKURCZOWĄ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem rys w konstrukcji betonowej poprzez iniekcję wysokociśnieniową z wyrobu iniekcyjnego.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu uszczelnienie wewnątrz rysy konstrukcji betonowej poprzez wykonanie iniekcji wysokociśnieniowej z wyrobu iniekcyjnego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**Iniekcja ciśnieniowa** - metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.

**Wentyl iniekcyjny** - urządzenie umożliwiające wprowadzenie w szczelinę kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Jako kompozycji iniekcyjnej należy użyć wyrób iniekcyjny na bazie poliuretanowych żywic iniekcyjnych do wypełniania rys, o iniekowalności dostosowanej do szerokości rys.

Doboru wyrobu iniekcyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Na zastosowane materiały Wykonawca przedłoży Deklarację Zgodności Inżynierowi.

#### 2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wentyle iniekcyjne powinny być osadzone w płaszczu stalowym w sposób gwarantujący szczelność.

2.2.2. Wymagane cechy utwardzonego (związanego) wyrobu iniekcyjnego:  
Wymagania użytkowe zgodnie z Tablicą 3.b z normy PN-EN 1504-5.

### 3. SPRZĘT

3.1. Wybór sprzętu i narzędzi do prac iniekcyjnych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera. Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność zastosowanego sprzętu z wymaganiami określonymi przez Producenta zastosowanego materiału.

- 3.2. Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania ilością i ciśnieniem iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.
- 3.3. Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

#### 4. TRANSPORT

Transport i magazynowanie przez Wykonawcę materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji i technologii robót który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.
- 5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez IBDiM, upoważniające go do wykonywania napraw betonowych elementów konstrukcji mostowych metodą iniekcji.
- 5.1.3. Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane informacje dotyczące:
- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
  - stanu pogody,
  - ciśnienia początkowego i końcowego włączanej kompozycji,
  - objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
  - trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.
- 5.1.4. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.
- 5.1.5. Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10°C i nie wyższej niż +25°C.
- 5.1.6. W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić wg wymagań określonych przez producenta Materiałów.

##### 5.2. Zakres rzeczowy robót

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji robót i technologii robót, oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie ewentualnych badań kontrolnych.

##### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

- 5.3.1. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie należy do Wykonawcy.



- 5.3.2. Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. Przed przystąpieniem do włączania kompozycji iniekcyjnej, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

- 6.2. Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych (p.5.1.3.).

- 6.3. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych,

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła o średnicy nie mniejszej niż 20 mm i pobranie próbek.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją w odsloniętym miejscu konstrukcji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zainiekowanej rysy wraz z wszystkimi robotami dodatkowymi przewidzianymi niniejszą SST.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (osadzenie wentyli) oraz wykonanie pomostów roboczych,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt.6.3. niniejszej Specyfikacji oraz zgodności zakresu wykonanych robót z planem iniekcji określonym na Rysunkach.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji robót i technologii robót, oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- inwentaryzację szczegółowa rys i nieszczelności oraz sporządzenie planu iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,

- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie ewentualnych badań kontrolnych.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-92/B-01814. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-EN 1504-5 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 5: Iniekcja betonu

**M.24.20.01 OCZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW STALOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi elementów stalowych na obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi elementów stalowych i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania;
- b) nanoszenie warstwy gruntującej;
- c) nanoszenie warstwy pośredniej (międzywarstwy);
- d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

W przypadku renowacji powłok malarskich istniejących elementów, wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok są wykonywane na obiekcie, lub w miejscu do tego przystosowanym.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Punkt rosy - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych – zestaw materiałów z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

Trwałość systemu zabezpieczenia – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Konstrukcja stalowych elementów podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- utrudnieniami przy renowacji powłok (pod obiektami wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),
- konstrukcja jest szczególnie ekspozycyjna na działanie promieni ultrafioletowych,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM;
- odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji;
- zapewniać skuteczną ochronę powierzchni w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C5-I wg PN-EN ISO 12944-2 w długim okresie trwałości (powyżej 15 lat) wg PN-EN ISO 12944-1;
- posiadać akceptację Inżyniera.

#### 2.2.2. Podstawowe materiały zestawu malarskiego:

Do wykonania powłok malarskich należy stosować trójwarstwowe zestawy malarskie składających się z warstw:

- gruntującej – o grubości suchej powłoki 50-70µm
- międzywarstwowej – o grubości suchej powłoki 50-100µm
- nawierzchniowej – o grubości suchej powłoki 50-100µm

Łączna grubość wszystkich warstw powłoki w stanie suchym musi wynosić co najmniej 240µm

Wszystkie powyższe warstwy muszą posiadać odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 100°C, a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 120°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 50°C.

Pozostałe własności materiałów powłok muszą być zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

### 2.2.3. Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw.

Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

Dla powłok renowacyjnych nakładanych na widoczne powierzchnie kolor farby należy dobierać w dostosowaniu do istniejącego koloru wymalowania obiektu.

### 2.2.4. Wymagania podstawowe dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	μm	240	PN-EN ISO 2808:2000
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
4	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	0-1	
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	1-2	
6	Udarność	cm	50	PN-EN ISO 6272-1:2005
7	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	
8	Odporność w komorze solnej:			PN-ISO 7253:2000
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>			
	----- czas obciążenia		1440 h	
	dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		3mm 8mm	
	powłoka bez nacięcia			
	----- czas obciążenia		1440 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
9	Odporność na wilgoć			PN-EN ISO 6270-1:2002
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		720h, powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
10	Odporność na zmienne temperatury od -18°C do +18°C		300 cykli po 4 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	PN-88/C-81556
11	Odporność na starzenie (sztuczne promieniowanie)			PN-ISO 11507:2000 Procedura IBDiM TWm-33/98
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
	powłoka bez nacięcia		500 h (42 cykle); dopuszczalna nieznaczna zmiana barwy <sup>3)</sup> oraz zmiana połysku do 50% <sup>4)</sup> kredowanie max. 2 stopień <sup>5)</sup>	

- 1) Nacięcie wykonane wg PN-EN ISO 2409
- 2) Zniszczenie powłok określone wg PN-EN ISO 4628-10
- 3) Oznaczenie zmiany barwy wg PN-EN ISO 3668, PN-ISO 7724-2, PN-ISO 7724-3
- 4) Oznaczenie połysku wg PN-EN ISO 2813
- 5) Oznaczenie kredowania wg PN-EN ISO 4628-7

### 2.2.5. Wymagania dodatkowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100µm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że obecnie w większości stosuje się farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym maksymalnym miejscu czas przydatności farby do użycia.

### 2.2.6. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4°C do +25°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

#### 3.2.2. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji

i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normie PN 89/C-81400.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane oczyszczanie i pokrywanie powłokami malarskimi.

###### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania**

###### **5.2.1.1. Oczyszczenie powierzchni nowych elementów**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody obróbki strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, przy czym dopuszcza się używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej wynosi  $Ry5 (Rz) = 25-75 \mu m$ , wg PN-ISO 8503.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO 8501.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy. Zabrania się stosowania do oczyszczania piasku kwarcowego, zaleca się użycie śrutu kulistego (1,0-1,8mm), śrutu łamanego ostrokrawędziowego (0,7-1,4mm) lub śrutu ciętego  $\varnothing 0,4- \varnothing 0,6mm$  i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować

uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć miejsce prowadzenia robót związanych z czyszczeniem i malowaniem w celu zminimalizowania uciążliwości dla użytkowników przyległego systemu dróg i ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z oczyszczanych powłok, materiału czyszczącego, farb itp.

Sposób zabezpieczenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.2.1.2. Usunięcie istniejących powłok malarskich.**

Usunięcie z powierzchni elementów z istniejących powłok malarskich można wykonywać wyłącznie mechanicznie poprzez obróbkę strumieniowo – ścierną, analogicznie do przygotowania nowych powierzchni zgodnie z punktem 5.2.1.1. Dopuszcza się możliwość usuwania istniejących powłok preparatami chemicznymi dobieranymi do określonych rodzajów powłok (np. pasty rozpuszczalnikowi lub pasty alkaliczne).

Dla istniejących konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8503.

#### **5.2.1.3. Przygotowanie powierzchni powłok do malowania renowacyjnego (odnowienie powłoki).**

Zakres istniejących powłoki malarskich przewidzianych do malowania renowacyjnego określają Rysunki. Jeżeli w Rysunkach nie wskazano powłok do malowania renowacyjnego, to należy rozumieć, że powłoki na wskazanych powierzchniach podlegają odtworzeniu w całości, a ze wskazanych powierzchni do malowania należy całkowicie usunąć istniejące powłoki zgodnie z punktem 5.2.1.2.

W przypadku mocno przylegających powłok przeznaczonych do malowania renowacyjnego powłoki te pozostawia się w stanie nienaruszonym. Przydatność powłoki do malowania renowacyjnego należy potwierdzić badaniem przyczepności istniejącej powłoki. Przyczepność istniejących powłok powinna odpowiadać przyczepności nowych powłok.

Przygotowanie powierzchni do malowania renowacyjnego polega na jej oczyszczeniu z brudu, kurzu, tłuszczów, smarów itp. Dodatkowe zabiegi związane z przygotowaniem powierzchni bezpośrednio przed nałożeniem powłoki (np. zmatowienie, gruntowanie środkami powierzchniowo czynnymi) wykonuje się w dostosowaniu do przyjętego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### **5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

##### **5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich**

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15°C - 25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.



### 5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

### 5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być zgodny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

### 5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

### 5.2.2.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

### 5.2.2.6. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

### 5.2.3. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu

elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300mm nad poziomem terenu.

Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

#### **5.2.4 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.
- Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera,
- Wykonawca ma obowiązek oddać do analizy przez uprawnioną jednostkę próbki usuniętych powłok malarskich w celu zbadania, czy nie występują w niej związki ołowiu. W przypadku wykrycia związków ołowiu należy wszelkie odpady zawierające ołów dostarczyć celem utylizacji do uprawnionej jednostki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

#### **6.2.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyłeń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

### 6.2.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw.

Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

### 6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Grubość mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 10\%$ .

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości min.  $240\mu\text{m}$ .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- demontaż i ponowny montaż elementów stalowych, w tym latarni,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

#### 10.1.1 Wymagania ogólne

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania

PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 12944-6:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

### 10.1.2 Przygotowanie powierzchni

PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
PN-ISO 8502-5:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
PN-EN ISO 8502-2:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy - Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-8:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-11:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 11: Terenowa metoda turbidymetrycznego oznaczania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-12:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 12: Terenowa metoda miareczkowego oznaczania rozpuszczalnych w wodzie jonów żelaza(II)
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej

PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 8503-5:2006	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
PN-EN ISO 8504-3:2004	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

### 10.1.3. Farby i lakiery

PN-84/C-81512	Wyroby lakierowe - Oznaczanie zawartości składników podstawowych
PN-79/C-81514	Wyroby lakierowe - Sposoby otrzymywania powłok do badań
PN-76/C-81516	Wyroby lakierowe - Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
PN-76/C-81521	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
PN-88/C-81523	Wyroby lakierowe - Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej
PN-88/C-81525	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną
PN-93/C-81533	Wyroby lakierowe - Oznaczanie objętości suchej powłoki (substancji nietłocznej) otrzymanej z danej objętości ciekłego produktu na podłożu
PN-89/C-81536	Wyroby lakierowe - Oznaczanie krycia
PN-88/C-81556	Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
PN-EN 29117:1994	Farby i lakiery - Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO 1513:1999	Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
PN-EN ISO 1514:2006	Farby i lakiery - Znormalizowane płytki do badań
PN-EN ISO 1517:1999	Farby i lakiery - Badanie schnięcia powierzchniowego - Metoda z kuleczkami szklanymi
PN-EN ISO 1518:2000	Farby i lakiery - Próba zarysowania
PN-EN ISO 1519:2002	Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń cylindryczny)
PN-EN ISO 1520:2000	Farby i lakiery - Badanie tłoczności
PN-EN ISO 1522:2002	Farby i lakiery - Próba tłumienia wahadła
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery - Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 2431:1999	Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 2810:2005	Farby i lakiery - Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych - Ekspozycja i ocena
PN-EN ISO 2811-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna
PN-EN ISO 2811-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 2: Metoda zanurzenia sondy
PN-EN ISO 2811-3:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 3: Metoda oscylacyjna
PN-EN ISO 2811-4:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 4: Metoda kubka ciśnieniowego

PN-EN ISO 2812-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczy innej niż woda
PN-EN ISO 2812-2:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 2: Metoda zanurzenia w wodzie
PN-EN ISO 2813:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni
PN-EN ISO 2814:2006	Farby i lakiery - Porównanie współczynnika kontrastu (krycia) farb tego samego typu i o tej samej barwie
PN-EN ISO 2815:2004	Farby i lakiery - Próba wciskania według Buchholza
PN-EN ISO 2884-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 1: Lepkościomierz stożek-płytką o wysokiej szybkości ścinania
PN-EN ISO 2884-2:2004	Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 2: Lepkościomierz z dyskiem lub kulą pracujący przy ustalonej szybkości
PN-EN ISO 3231:2000	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające ditlenek siarki
PN-EN ISO 3248:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie wpływu ciepła
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery - Wzrokowe porównywanie barwy farb
PN-EN ISO 3678:1999	Farby i lakiery - Badanie odporności na wgniecenie
PN-EN ISO 4618-2:2001	Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 2: Terminy specjalne dotyczące cech i właściwości
PN-EN ISO 4618-3:2001	Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
PN-EN ISO 4622:2000	Farby i lakiery - Próba ciśnieniowa oznaczania zdatności do układania w stosy
PN-EN ISO 4623-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 1: Podłoża stalowe
PN-EN ISO 4623-2:2005	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
PN-EN ISO 4623-2:2005/AC:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 4628-1:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 4: Ocena stopnia spękania
PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
PN-EN ISO 4628-8:2006	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 8: Ocena stopnia odwarstwienia i skorodowania wokół rysy
PN-EN ISO 4628-10:2005	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej
PN-EN ISO 6270-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 1: Kondensacja ciągła
PN-EN ISO 6270-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 2: Metoda eksponowania próbek do badań w atmosferach z wodą kondensacyjną
PN-EN ISO 6272-1:2005	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6272-1:2005/Ap1:2005	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6272-2:2007	Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 2: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o małej powierzchni
PN-EN ISO 6504-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie krycia - Część 1: Metoda Kubelki-Munka dla farb białych i o jasnych barwach

PN-EN ISO 6860:2006	Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń stożkowy)
PN-EN ISO 7783-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
PN-EN ISO 7783-2:2001	Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
PN-EN ISO 7784-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 1: Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym
PN-EN ISO 7784-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 2: Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego
PN-EN ISO 7784-3:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym
PN-EN ISO 9514:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie przydatności do stosowania wieloskładnikowych systemów powłokowych - Przygotowanie i kondycjonowanie próbek oraz wytyczne do badań
PN-EN ISO 11341:2005	Farby i lakiery - Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie - Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej
PN-EN ISO 11890-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 1: Metoda różnicowa
PN-EN ISO 11890-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 2: Metoda chromatografii gazowej
PN-EN ISO 11997-1:2007	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 1: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno
PN-EN ISO 11997-2:2007	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 2: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno/promieniowanie UV
PN-EN ISO 11998:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatność na czyszczenie
PN-EN ISO 13803:2005	Farby i lakiery - Oznaczanie zamglenia odbiciowego powłok lakierowych pod kątem 20 stopni
PN-EN ISO 14680-1:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 1: Metoda wirówkowa
PN-EN ISO 14680-2:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 2: Metoda spopielenia
PN-EN ISO 14680-3:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 3: Metoda filtracji
PN-EN ISO 16862:2007	Farby i lakiery - Ocena odporności na zacieki
PN-EN ISO 17895:2006	Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych w farbach dyspersyjnych o niskiej zawartości VOC (VOC z pojemnika)
PN-EN ISO 21227-1:2004	Farby i lakiery - Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu - Część 1: Informacje ogólne
PN-ISO 4628-6:1999	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 4628-6:1999/Ap1:2001	Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 6441-1:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 1: Twardość Knoop oznaczana na podstawie pomiaru długości odcisku
PN-ISO 6441-2:2002	Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 2: Twardość Knoop oznaczana pod obciążeniem na podstawie pomiaru głębokości odcisku
PN-ISO 7724-1:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 1: Podstawy
PN-ISO 7724-2:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 2: Pomiar barwy
PN-ISO 7724-3:2003	Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 3: Obliczanie różnic barwy
PN-ISO 11503:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)
PN-ISO 11507:2000	Farby i lakiery - Ekspozycja powłok lakierowych na sztuczne działanie atmosferyczne - Ekspozycja na promieniowanie lamp fluorescencyjnych UV i wodę
PN-ISO 12137-1:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
PN-ISO 12137-2:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca
PN-ISO 15184:2001	Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową



**10.2     Inne dokumenty**

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989r.